Begriff, Erfassung und Kontrolle der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der chemischen Industrie

DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Staatswissenschaften

vorgelegt der
Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel

von
RUDOLF WEBER
von Basel

1971 Salzburg

Buch- und Kunstdruckerei Josef Huttegger OHG

1970

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546021_0002

Begriff, Erfassung und Kontrolle der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der chemischen Industrie

DISSERTATION

zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Staatswissenschaften

vorgelegt der
Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel

von
RUDOLF WEBER
von Basel

1971 Salzburg

Buch- und Kunstdruckerei Josef Huttegger OHG

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Genehmigt von der Philosophisch-Historischen Fakultät der Universität Basel auf Antrag der Herren Prof. Dr. W. Hill und PD Dr. H. J. Ramser.

Basel, den 3. Juli 1970

Der Dekan:
Prof. Dr. H. Oesch

MEINEN LIEBEN ELTERN GEWIDMET

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand auf gemeinsame Anregung von Herrn Prof. Dr. W. Hill und Herrn Dr. L. Schmidlin. Beiden Herren möchte ich an dieser Stelle für ihre Unterstützung meinen wärmsten Dank aussprechen, ebenso all jenen Personen, die mir Einblick in die Verhältnisse der chemischen Forschung und Entwicklung und in die sich stellenden Probleme gewährten. Meiner lieben Frau danke ich für die moralische Unterstützung und die Mithilfe bei den administrativen Arbeiten.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

ABBILDUNGSVERZEICHNIS VII

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS VIII

LITERATURVERZEICHNIS IX

0 EINLEITUNG 1
01 Ziel der Arbeit 3
02 Aufbau der Arbeit 4

1 ALLGEMEINES ZUR FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG IN DER CHEMISCHEN INDUSTRIE 7
11 Bedeutung 9
12 Inhalt 11
13 Organisatorische Eingliederung 13

2 DIE NOTWENDIGKEIT DER KENNTNIS VON FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN 15
21 Allgemeines 17
22 Ausweis in einer (unternehmungsinternen) Ergebnisrechnung 18
23 Entscheide in bezug auf die Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten 20
24 Publikation 24
25 Projektkalkulatorische Gründe 26
26 Ausweis in konzerninternen Forschungs- und Entwicklungsabkommen und Nachweis der zugerechneten Aufwendungen gegenüber den Steuerbehörden 28
27 Einbau in die Produktekalkulation 30
28 Zusammenfassung 31

3 INHALT DER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGS-AUFWENDUNGEN 33
31 Allgemeines Begriffsschema 35
31.1 Vorgehen 35

Seite

31.2 Unter organisatorischen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten 35
31.3 Unter funktionalen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten 36
31.4 Den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zuzurechnende Arten von Aufwendungen 45
31.41 Aufwendungen, Ausgaben, Aufwand, Kosten . . . 45
31.42 Zuzurechnende Arten von Aufwendungen 47
31.5 Allgemeine Begriffsmatrix 49
32 Inhalt der in einer Ergebnisrechnung nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 50
33 Inhalt der für Entscheide in bezug auf die Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten benötigten Aufwendungen 53
34 Inhalt der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 57
35 Inhalt der aus projektkalkulatorischen Gründen benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 61
36 Inhalt der in konzerninternen Forschungs- und Entwicklungsabkommen auszuweisenden und den Steuerbehörden darzulegenden Aufwendungen 62
37 Inhalt der in die Produktekalkulation eingehenden und der in einer Kostenträgerrechnung auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 62
38 Zusammenfassung 63

4 ERFASSUNG DER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN 67
41 Allgemeines 69
41.1 Führungskonzeption als Basis des Rechnungswesens . . . 69
41.2 Hauptbereiche des Rechnungswesens 70
41.3 Erweiterung des allgemeinen Grundsystems 70
42 Ermittlung der in einer Ergebnisrechnung nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 71

Seite

42.1 Kostenarten- und Kostenstellenrechnung als Basis 71
42.2 Bildung von Kostenstellen 72
42.3 Verteilung der Kostenarten und Verrechnung der Leistungen von Servicestellen 73
43 Ermittlung der bei der Realisierung einzelner Forschungs- und Entwicklungsprojekte angefallenen Aufwendungen 77
43.1 Kostenstellenrechnung und Angaben der Wissenschaftler als Basis 77
43.2 Codifizierung der einzelnen Projekte 78
43.3 Verantwortlichkeiten von Projektleitern im Zusammenhang mit Forschungs- und Entwicklungskosten 80
43.4 Inhalt der Projektrechnung 82
43.5 Erfassung des Zeitaufwandes 84
43.51 Schätzung durch den VB-Leiter 84
43.52 Aufschreibung durch jede Schlüsselperson 85
43.53 Festhalten der erbrachten Leistungseinheiten . . . 85
43.6 Aufteilung der Kosten 86
43.61 Direkte Aufteilung pro Kostenart 87
43.62 Globale Aufteilung aufgrund des Zeitaufwandes 88
43.63 Aufteilung mittels fester Verrechnungspreise . . . 89
43.64 Beispiel zur Festlegung eines Verrechnungspreises 89
43.7 Gestaltung der Berichte über Projekt-(Einzel-)Kosten . . 91
43.71 Schema eines auf Projekte bezogenen Berichtes 92
43.72 Schema eines auf einen VB ausgerichteten Berichtes 92
44 Ermittlung der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 93
44.1 Allgemeines 93
44.2 Bestimmung des Totals der primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil von jenen VB, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben 93
44.21 Überschlagsrechnung 93
44.22 Detaillierte Rechnung 95
44.3 Bestimmung des Anteils der aus dem Verwaltungsbereich zuzurechnenden Kosten 99

Seite

44.31 Grobes Verfahren 99
44.32 Detailliertes Verfahren 100
44.4 Konsolidierung der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten 101
45 Ermittlung der aus projektkalkulatorischen Gründen benötigten sowie der in konzerninternen Abkommen auszuweisenden und den Steuerbehörden darzulegenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 102
46 Berechnung der für die Produktekalkulation und die Kostenträgerrechnung benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen 104
46.1 Projektrechnung als Basis 104
46.2 Das zeitliche Problem der Zurechnung 105
46.3 Zurechnung auf die einzelnen Produkte und Produktegruppen 106
47 Zusammenfassung 107

5 KONTROLLE DER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN 109
51 Möglichkeiten und Grenzen einer Kostenkontrolle 111
51.1 Instrumente für eine Kostenkontrolle 111
51.2 Budgetierung der Forschungs- und Entwicklungskosten 111
51.21 Stellung der Budgetierung im Rahmen der Planung und Allgemeines zu Kostenbudgets im Forschungs- und Entwicklungsbereich 111
51.22 Vorgehen beim Aufstellen von Kostenbudgets . . 113
51.23 Budgetrevisionen 116
51.3 Grenzen des Vergleichs zwischen effektiven und budgetierten Forschungs- und Entwicklungskosten 117
52 Möglichkeiten einer Erfolgskontrolle 117
52.1 Langfristig-globale Erfolgsmessung 117
52.2 Periodenweise Erfolgsmessung 123
52.21 Allgemeines 123

Seite

52.22 Messung des wirtschaftlichen Wertes des Fortschritts an den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten 124
52.23 Beurteilung der Höhe der Erfolgsziffer 127

6 SCHLUSSBETRACHTUNG 129

ANHANG 133

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung		Seite
1	Forschungs- und Entwicklungsausgaben einzelner Industriezweige in % des Nettoproduktionswertes in Grossbritannien und in den USA von 1956 bis 1960	9
2	Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen einiger Chemiekonzerne, absolut und in % ihres Umsatzes, 1968	10
3	Organisationsstruktur des Modellunternehmens	14a
4	Nach Leistungsgruppen gegliederte Ergebnisrechnung	19
5	Nach Haupt-Verantwortungsbereichen gegliederte Ergebnisrechnung	21
6	Notwendigkeit der Kenntnis der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen	32
7	Stellen innerhalb eines Chemieunternehmens, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalem Aspekt ausüben	43
8	Begriffsmatrix (allgemein)	50a
8 a	Begriffsmatrix (mit Angabe des Inhaltes der benötigten Forschungs- und Entwicklungskosten)	64a
9	Zusammenhänge im Rechnungswesen — Grundsystem	70a
10	Zusammenhänge im Rechnungswesen — erweitertes Grundsystem	70b
11	Schema eines Berichtes über Projektkosten	92a
12	Schema eines Berichtes über die Aufteilung der Kosten eines VB auf die einzelnen Projekte	92
13	Muster einer Projektkalkulation	103
14	Zusammenfassender Überblick über den Fluss der Kosten in der Kostenstellenrechnung	108a
15	Zeitliche Verteilung der durch den Forschungs- und Entwicklungsbereich verursachten Kosten und ermöglichten Erträge	119
16	Beispiel zur Berechnung des Anstiegs der Erfolgswahrscheinlichkeit von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die neue pharmazeutische Produkte zum Ziele haben	126a
17	Schema zur Analyse von Abweichungen zwischen dem effektiven und dem budgetierten Wert der Fortschritte	128a
18	Beispiel eines Kostenstellenplans für das Forschungs- und Entwicklungsdepartement der Sparte Pharma des Modellunternehmens	135
19	Beispiel eines Kostenstellenplans für die Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung des Modellunternehmens	137

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

HBR	Harvard Business Review
IRE	Institute of Radio Engineers, Transactions on Engineering Management
KG	Konzerngesellschaft
NAA	National Association of Accountants (New York)
NSF	National Science Foundation
NZZ	Neue Zürcher Zeitung
OR	Operations Research
TG	Tochtergesellschaft
VB	Verantwortungsbereich
VCI	Verband der Chemischen Industrie e. V. (BRD)
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfhF	Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

LITERATURVERZEICHNIS

A. Bücher, Dissertationen und Aufsätze

Albach, H. Betriebswirtschaftliche Anforderungen an eine langfristige Unternehmungsplanung, in: ZfB, 2. Ergänzungsheft 1968, S. 3 ff.

Anthony, R. Management Controls in Industrial Research Organizations, Boston 1952.

Asher, D. A Linear Programming Model for the Allocation of R and D Efforts, in: IRE, Vol. EM–9, Dezember 1962, S. 154 ff.

Berdick, M. "Outside" Research, in: Heyel, C. (Ed.), Handbook of Industrial Research Management, London/New York 1963, S. 100 ff.

Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, in: Chemische Industrie, April 1969, S. 197 ff.

Betriebswirtschaftlicher Ausschuß des VCI Kostenrechnung in der chemischen Industrie, Wiesbaden 1962.

Bittel, L. R. Management by Exception, New York 1964.

Blake, S. Forschung, Entwicklung und Management, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: A Manager's Guide to Research and Development), München/Wien 1969.

Blumer, K. und Graf, A. Kaufmännische Bilanz und Steuerbilanz, 2. Auflage, Zürich 1965.

Bruggmann, M. Betriebswirtschaftliche Probleme der industriellen Forschung, Diss. St. Gallen 1957.

Bruun, J. und Moran, J. Research and Development Costs in the Chemical Industry, in: Chemical and Engineering News, Vol. 30, No. 42, 20. Oktober 1952, S. 4365 ff.

Collinson, H. Industrielle Forschung und Entwicklung richtig organisieren, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: Management for Research and Development), München 1966.

Compton, E. Tools for R & D Evaluation, in: Financial Executive, Februar 1968, S. 31 ff.

Cooper, A. R & D Is More Efficient in Small Companies, in: HBR, Mai/Juni 1964, S. 75 ff.

Deyhle, A. Der Controller in europäischer Sicht, in: Industrielle Organisation 1968, S. 451 ff.

Dober, W. Die Publizität der Unternehmen, Zürich 1966.

Druey, J. Die Forschung in der chemischen Industrie, in: Basler Nachrichten, Die Schweizer Industrie forscht, Separatdruck Oktober 1969, S. 3 ff.

Eckardt, J. Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der Unternehmungsrechnung, insbesondere in Bilanzen, Diss. Göttingen 1960.

Eidgenössische Steuerverwaltung Die steuerliche Behandlung der Aufwendungen für die industrielle Forschung in der Schweiz, Bericht vom 13. Oktober 1965, in: Archiv für schweizerisches Abgaberecht, 34. Band, 1965/66, S. 241 ff.

Ferrara, W. Responsibility Accounting — A Basic Control Concept, in: Thomas, W. (Ed.), Readings in Cost Accounting, Budgeting and Control, 3. Auflage, Cincinnati 1968, S. 152 ff.

Groh, M. Die Verrechnung und Bilanzierung von industriellen Forschungs- und Entwicklungskosten, Diss. Bonn 1960.

Gürtzgen, W. Forschung und Entwicklung als industrielle Investition, Diss. Köln 1966.

Harbrecht, R. — Designing a System for Control of Research Cost, in: NAA Bulletin, Vol. XLV, Juni 1964, S. 3 ff.

Hertz, D. — The Theory and Practice of Industrial Research, London/New York/Toronto 1950.

Hill, W. — Beitrag zu einer modernen Konzeption der Unternehmungsleitung, in: Die Unternehmung, 4/1968, S. 225 ff.

Hill, W. — Rechnungswesen und Unternehmungsführung in der Maschinenindustrie, in: Industrielle Organisation 1967, S. 447 ff.

Hill, W. — Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, in: Schmacke, E. (Ed.), 1980 ist morgen, Düsseldorf 1969, S. 333 ff.

Kneschaurek, F. — Strukturwandlungen in der wachsenden Wirtschaft und langfristiges Planen, Betriebswirtschaftliche Mitteilungen 25, Bern 1963.

Kölbel, H. und Schulze, J. — Die Organisation der Forschung und Entwicklung in Chemiebetrieben, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Februar 1967, S. 80 ff. und März 1967, S. 152 ff.

Koreimann, D. — Management-Informations-Systeme, in: Neue Betriebswirtschaft und betriebswirtschaftliche Datenverarbeitung, Februar 1969, S. 7 ff.

Mellerowicz, K. — Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, Freiburg i. B. 1958.

Mellerowicz, K. — Kosten und Kostenrechnung, Band I, 4. Auflage, Berlin 1963.

Mellerowicz, K. — Kosten und Kostenrechnung, Band II, 1. Teil, 4. Auflage, Berlin 1966.

Mottley, C. und Newton, R. — The Selection of Projects for Industrial Research, in: OR, Vol. 7, Nov./Dez. 1959, S. 740 ff.

NAA — Accounting for Research and Development Costs, Research Report No. 29, 1955.

Newman, M. — Accounting for Research and Development Expenditures, in: Research Management, Vol. VIII, Nr. 4/1965, S. 241 ff.

NSF — Methodological Aspects of Statistics on Research and Development Costs and Manpower, Washington 1959.

Odiorne, G. S. — Management by Objectives — Führung durch Vorgabe von Zielen, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: Management by Objectives — A System of Managerial Leadership), München 1967.

Pfeiffer, R. — Was ist „Auftragsforschung"?, in: Basler Nachrichten, Die Schweizer Industrie forscht, Separatdruck Oktober 1969, S. 74 ff.

Quinn, J. — Budgeting for Research, in: Heyel, C. (Ed.), Handbook of Industrial Research Management, London/New York 1963, S. 281 ff.

Quinn, J. — How to Evaluate Research Output, in: HBR, März/April 1960, S. 69 ff.

Quinn, J. — Control of Research and Development Costs, in: The Journal of Accountancy, Oktober 1960, S. 51 ff.

Randle, C. — Problems of R & D Management, in: HBR, Jan./Feb. 1959, S. 128 ff.

Reuter, J. — Verfahren zur betrieblichen Entscheidung über den Forschungs- und Entwicklungsaufwand, in: ZfB, Juli 1968, S. 526 ff.

Roberts, D. — Accounting for Research and Development Costs, in: Advanced Management Journal, April 1965, S. 53 ff.

Rosenkranz, K. — Betriebswirtschaftliche Probleme des Entwicklungsbereichs, in: ZfhF, S. 411 ff.

Schätzle, G. — Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe, Köln/Opladen 1965.

Schneider, E.	Wirtschaftlichkeitsrechnung, 5. Auflage, Tübingen/Zürich 1964.
Seiler, R.	Improving the Effectiveness of Research and Development, London/New York/San Francisco/Sydney/Toronto 1965.
Slowter, E.	Budgeting and Financial Control of Research, in: Financial Executive, Oktober 1964, S. 17 ff.
Strebel, H.	Die Bedeutung von Forschung und Entwicklung für das Wachstum industrieller Unternehmungen, Diss. Karlsruhe 1968.
Streichenberg, F.	Forschung und volkswirtschaftliches Wachstum unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse, Diss. St. Gallen 1968.
Supp, R.	Remarks on Maurice S. Newman's Paper (vgl. unter Newman), in: Research Management, Vol. VIII, Nr. 4/1965, S. 261 ff.
Ulrich, H. und Hill, W.	Brevier des Rechnungswesens, 3. Auflage, Bern 1970.
Villers, R.	Research and Development: Planning and Control, New York 1964.
Völzgen, H. und Dick, R.	Forschungsplanung mit GERT, in: ZfB, August 1969, S. 515 ff.
Walters, J.	Research Management: Principles and Practice, London/Washington 1965.
Wuest, J.	Die Besteuerung der Konzerne in der Schweiz, St. Gallen/Zürich 1959.

B. Gesetzestexte, Lexika, Jahresberichte, Protokolle und Zeitungsartikel

Schweizerisches Obligationenrecht.
Gygax, E., Schweizerisches Steuer-Lexikon, 7. Auflage, Zürich 1966.
CIBA AG, Basel, Geschäftsbericht 1968.
Sandoz AG, Basel, Bericht und Rechnungsabschluss Geschäftsjahr 1968.
Badische Anilin- & Soda-Fabrik AG (BASF), Ludwigshafen a. Rh., Geschäftsjahr 1968.
Farbenfabriken Bayer AG, Leverkusen, Geschäftsbericht 1968.
Farbwerke Hoechst AG, Frankfurt a. M., Geschäftsbericht 1968, Kurzfassung.
Schering AG, Berlin/Bergkamen, Geschäftsbericht 1968.
Imperial Chemical Industries Limited (ICI), London, Annual Report 1968.
Rhône Poulenc S. A., Paris, Exercice 1968.
The Dow Chemical Company, Midland (Mich.), Annual Report 1968.
Monsanto Company, St. Louis (Missouri), Annual Report 1968.
Chas. Pfizer & Co., Inc., New York, Annual Report 1968.
INTERPHARMA (Verband Schweizerischer Chemisch-Pharmazeutischer Fabriken), Protokoll der ausserordentlichen Sitzung vom 1. September 1966.
ki., Sandoz hat das erste Time Sharing Computer-Centre, in: Basler Nachrichten, Nr. 489 vom 21. November 1969.
H. A., Das photochemische Engagement der CIBA, in: NZZ, Nr. 389 vom 29. Juni 1969.

0

Einleitung

01 ZIEL DER ARBEIT

Die zahlreichen Publikationen, die in den letzten Jahren über Fragen der Forschung und Entwicklung erschienen sind, befassen sich vor allem mit folgenden Themenkreisen:

- Allgemeiner Zusammenhang zwischen Forschung und volkswirtschaftlichem sowie betrieblichem Wachstum[1],
- Auswahl, Planung und Verfolgung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten[2],
- organisatorische und Leitungsprobleme von Forschungsinstitutionen,
- Behandlung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen[3] im Rechnungswesen der Unternehmungen[4].

In bezug auf den letzten Themenkreis werden im allgemeinen zwei Fragenkomplexe erörtert:

- Behandlung des Forschungs- und Entwicklungsaufwandes in der Handels- und Steuerbilanz,
- Verrechnung der Forschungs- und Entwicklungskosten auf die einzelnen Produkte und Produktegruppen.

Auch die folgenden Ausführungen befassen sich mit Fragen der Forschungs-

---

[1] Vgl. z. B. Streichenberg, F., Forschung und volkswirtschaftliches Wachstum unter besonderer Berücksichtigung schweizerischer Verhältnisse, Diss. St. Gallen 1968; Strebel, H., Die Bedeutung von Forschung und Entwicklung für das Wachstum industrieller Unternehmungen, Diss. Karlsruhe 1968.

[2] Vgl. zu diesem und zum nächsten Themenkreis z. B. Blake, S., Forschung, Entwicklung und Management, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: A Manager's Guide to Research and Development), München/Wien 1969; Seiler, R., Improving the Effectiveness of Research and Development, London/New York/San Francisco/Sydney/Toronto 1965; Walters, J., Research Management: Principles and Practice, London/Washington 1965; Villers, R., Research and Development: Planning and Control, New York 1964; Collinson, H., Industrielle Forschung und Entwicklung richtig organisieren, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: Management for Research and Development), München 1966.

[3] Der Ausdruck „Aufwendungen" wird im gleichen Sinne wie bei Mellerowicz verwendet, nämlich als Oberbegriff zu Ausgaben, Aufwand und Kosten. Vgl. Mellerowicz, K., Kosten und Kostenrechnung, Band I, 4. Auflage, Berlin 1963, S. 6. Auf die Unterscheidung in Ausgaben, Aufwand und Kosten wird anlässlich des Entwickelns eines Begriffsschemas im Abschnitt 31 eingegangen.

[4] Vgl. z. B. Groh, M., Die Verrechnung und Bilanzierung von industriellen Forschungs- und Entwicklungskosten, Diss. Bonn 1960; Eckardt, J., Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in der Unternehmungsrechnung, insbesondere in Bilanzen, Diss. Göttingen 1960; Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, Freiburg i. B. 1958; Bruggmann, M., Betriebswirtschaftliche Probleme der industriellen Forschung, Diss. St. Gallen 1957.

und Entwicklungsaufwendungen. Das Interesse gilt dabei jedoch nur am Rande den engen buchhalterischen und kalkulatorischen Gesichtspunkten. wie sie in den beiden obigen Fragenkomplexen zum Ausdruck kommen. Die dazu in der Literatur anzutreffenden Analysen dürfen als umfassend betrachtet werden; neue Erkenntnisse lassen sich unseres Erachtens gegenwärtig kaum gewinnen. Das Anliegen dieser Arbeit ist vielmehr folgendes: Die Aufwendungen für die Forschung und Entwicklung nehmen dauernd zu. Das Risiko von Fehlinvestitionen erhöht sich ständig. Für das Management ist es deshalb dringend notwendig, diese Aufwendungen unter Kontrolle zu halten und die in diesen Bereich fliessenden Mittel sinnvoll einzusetzen. Dies wird aber erst möglich, wenn einige grundlegende, allgemeine Fragen geklärt sind. Dazu gehören:

1. Aus welchen Elementen setzen sich die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zusammen? Die Beantwortung dieser Frage hängt davon ab, wozu im einzelnen Informationen über Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen benötigt werden.
2. Mittels welcher Verfahren sind die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zweckmässigerweise zu erfassen und darzustellen?
3. Welche Methoden erlauben eine Kontrolle der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen?

Die Analyse obiger drei Problemkreise bildet den Inhalt dieser Arbeit. Die Behandlung der dargestellten Fragenkomplexe setzt einen gewissen Einblick in den Forschungs- und Entwicklungsbereich industrieller Unternehmen voraus. Aufgrund der praktischen Tätigkeit ist der Verfasser mit den Verhältnissen in Chemieunternehmen am besten vertraut. Der Arbeit liegen deshalb die Charakteristika der Forschung und Entwicklung dieses Industriezweiges zugrunde.

02 AUFBAU DER ARBEIT

Da die drei zu analysierenden Problemkreise am Beispiel der chemischen Industrie dargestellt werden, gibt ein erstes Kapitel zunächst einen kurzen Überblick über die Bedeutung, den Inhalt und die organisatorische Eingliederung der Forschung und Entwicklung in Chemieunternehmen. Wie bereits erwähnt, hängt die Definition der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen vom Verwendungszweck ab. In einem zweiten Kapitel wird daher festgehalten,

wozu Informationen über Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen im einzelnen benötigt werden. Das dritte Kapitel beinhaltet die Umschreibung des Begriffs „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen". Bevor auf die konkrete Inhaltsbestimmung eingegangen wird, wird ein allgemeines Begriffsschema entwickelt, und zwar in Form einer Matrix. Sodann wird untersucht, welche Felder der Matrix im Einzelfalle, das heisst je nach Verwendungszweck, sinnvollerweise den Inhalt der benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bilden. Das vierte Kapitel, umfangmässig das grösste, behandelt die Erfassung und Aufbereitung der für die einzelnen Zwecke erforderlichen Aufwendungen. Da das zu konzipierende Datenerfassungs- und -darstellungssystem einen integrierenden Bestandteil eines gesamtunternehmerischen Abrechnungssystems bilden muss, folgen zuerst einige grundlegende Ausführungen über ein modernes Rechnungswesen. Das fünfte Kapitel wendet sich der Frage nach den Kontrollmethoden für die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu. Es wird dabei unter anderem versucht, einige Verfahren zu entwickeln, die es ermöglichen, die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen den erbrachten Leistungen gegenüberzustellen. Den Abschluss der Arbeit bilden einige Gedanken, eingekleidet in die Form einer Schlussbetrachtung, über die für den Controller einer Unternehmung[5] sich bietenden Möglichkeiten, selbst Einfluss auf die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu nehmen.

---

[5] Organisatorisch ist der Controller einer Unternehmung der Leiter des Rechnungswesens. Für einen Überblick über seine Stellung und seine Aufgaben sei verwiesen auf Deyhle, A., Der Controller in europäischer Sicht, in: Industrielle Organisation 1968, S. 451 ff.

1

Allgemeines zur Forschung und Entwicklung in der chemischen Industrie

11 BEDEUTUNG

Die Bedeutung der Forschung und Entwicklung in der chemischen Industrie sei vorerst anhand einiger Zahlen illustriert. Da absolute Werte relativ wenig aussagen, ist die Höhe der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu einer anderen Grösse in Beziehung gesetzt.

Abbildung 1: Forschungs- und Entwicklungsausgaben einzelner **Industriezweige** in % des Nettoproduktionswertes in Grossbritannien und in den USA, 1956 bis 1960

Industriezweig	Grossbritannien	USA
Flugzeugindustrie	35,1%	35,7%
„Electronics"	12,8%	35,6%
Übrige elektronische Industrie	5,6%	8,5%
Apparateindustrie	6,0%	7,9%
Chemische Industrie	**4,5%**	**6,9%**
Fahrzeugindustrie	1,4%	6,3%
Maschinenindustrie	2,3%	5,3%
NE-Metallindustrie	2,3%	2,9%
Metallverarbeitungsindustrie	0,8%	1,8%
Gummiindustrie	2,1%	1,5%
Eisenmetallindustrie	0,5%	1,0%
Industrie der Steine und Erden	0,6%	0,8%
Papierindustrie	0,8%	0,7%
Nahrungsmittelindustrie	0,3%	0,4%
Holz- und Möbelindustrie	0,1%	0,2%
Textil- und Bekleidungsindustrie	0,1%	0,1%

Quelle: Kneschaurek, F., Strukturwandlungen in der wachsenden Wirtschaft und langfristiges Planen, Betriebswirtschaftliche Mitteilungen 25, Bern 1963, S. 34.

Abbildung 2: Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen einiger **Chemiekonzerne,** absolut und in % ihres Umsatzes, 1968[6]

Konzern	Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen	Umsatz	Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in % des Umsatzes
	Mio sFr.	Mio sFr.	%
CIBA	233	2 655	8,8
Sandoz	176	2 194	8,0
Basler chemische Industrie insgesamt a)	ca. 800	ca. 11 000	ca. 7,3
BASF	310	6 560	4,7
Bayer	394	9 075	4,3
Hoechst	343	7 910	4,3
Schering	60	865	6,9
Rhône-Poulenc	212	4 610	4,6
ICI b)	334	9 975	3,3
Dow	361	7 110	5,1
Monsanto	370	7 710	4,8
Pfizer	108	3 120	3,5

a) Umfasst die Konzerne CIBA, Geigy, Roche und Sandoz.

b) Nur Gesellschaften in Grossbritannien, exklusive „Overseas Subsidiaries".

Quellen: Jahresberichte der einzelnen Konzerne für das Jahr 1968; Globaldaten für die Basler chemische Industrie: Druey, J., Die Forschung in der chemischen Industrie, in: Basler Nachrichten, Die Schweizer Industrie forscht, Separatdruck Oktober 1969, S. 10.

Die Bedeutung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen lässt sich noch auf eine andere Weise veranschaulichen, nämlich anhand des Alters der von einem Unternehmen verkauften Produkte. Angaben hierüber sind nur schwer

[6] Auf die Begrenztheit der Aussagekraft der Verhältniszahl „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in % des Umsatzes" bei zwischenbetrieblichen Vergleichen wird im Abschnitt 24 hingewiesen.

erhältlich. Zwei Beispiele erwähnte der Japaner Ibuka, Präsident der Sony Corporation, 1967 auf dem CIOS-Kongress: „Letztes Jahr meldete Du Pont in den Vereinigten Staaten, dass im Jahre 1970, also in fünf Jahren, 60% des Umsatzes mit Produkten erzielt werden würden, die das Unternehmen 1965 noch nicht produzierte. In einem bestimmten pharmazeutischen Unternehmen Japans gab es 90% der heute verkauften Produkte vor fünf Jahren noch nicht[7]." Alle diese neuen Produkte sind nicht über Nacht „da", sondern bilden das Resultat einer oftmals Jahre beanspruchenden Forschungs- und Entwicklungstätigkeit.

12 INHALT

„Als Forschung und Entwicklung in der chemischen Industrie wird im allgemeinen jede Tätigkeit verstanden, die darauf gerichtet ist, ... neue Erkenntnisse zu gewinnen über

- Stoffe, ihre Zusammensetzung und ihre Wirkungsweise,
- die Verfahren zu ihrer Herstellung,
- die Möglichkeit ihrer Anwendung einschliesslich Anwendungsverfahren.

Dabei können als Aufgabenstellung der **Forschung** die Gewinnung neuer Erkenntnisse auf den genannten Gebieten im Labormassstab, als Aufgabenstellung der **Entwicklung** die Weiterführung der im Labormassstab gewonnenen neuen Erkenntnisse bis zur Fabrikationsreife angesehen werden. Die Grenzen zwischen Forschung und Entwicklung sind jedoch fliessend[8]." Im Hinblick auf die in dieser Arbeit behandelten Fragen ist eine Unterscheidung der beiden Begriffe nur von untergeordneter Bedeutung, weshalb in den folgenden Ausführungen auf eine Trennung verzichtet wird.

Das Ziel der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit besteht darin[9],

- neue Produkte zu entwickeln;

---

[7] Ibuka, M., Managing Product Development for Growth, in: Proceedings of the 14th CIOS International Management Congress, Rotterdam 1967; zitiert bei: Albach, H., Betriebswirtschaftliche Anforderungen an eine langfristige Unternehmungsplanung, in: ZfB, 2. Ergänzungsheft 1968, S. 9.

[8] Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, in: Chemische Industrie, April 1969, S. 197.

[9] Vgl. auch Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, in: Schmacke, E. (Ed.), 1980 ist morgen, Düsseldorf 1969, S. 339.

- bestehende Produkte zu verbessern, und zwar
  - durch Verbesserung der Leistung, der Haltbarkeit, der Verwendungssicherheit und -einfachheit, der Aufmachung, Verpackung und so weiter,
  - durch Anpassung an neue Verwendungszwecke und regionale Bedürfnisse.

Ferner sollen durch die eigentliche Verfahrensforschung

- Herstellverfahren rationalisiert, vereinfacht, beschleunigt, erweitert oder betriebssicherer gestaltet werden,
- die Verwendung günstigerer Materialien erschlossen werden,
- Steuerungs- und Kontrollprozesse verbessert werden.

Die grösste Bedeutung kommt der Entwicklung neuer Produkte zu. Ihr Entstehungsprozess, vom Augenblick der ersten Synthese im Reagenzglas bis zum Verlassen der Fabrik in irgendeiner Form, umfasst **grundsätzlich** analoge Einzelphasen bei den verschiedenen Sparten chemisch-industrieller Tätigkeit[10] (wenn auch im einzelnen starke Unterschiede bestehen). Die wichtigsten Phasen sind[11]:

- Herstellung der Substanz oder des Substanzgemisches (Synthetisierung),
- Bestimmung der stofflichen Eigenschaften, unabhängig von deren möglicher Anwendung,
- Durchlaufen von Prüfungen auf Eignung für bestimmte Anwendungen[12],
- Entwicklung eines Verfahrens zur Herstellung grösserer Substanzmengen,
- Applikationsstudien zur Prüfung auf Eignung für die Praxis,
- Formgebung für die Anwendung in der Praxis,
- Analytische Kontrolle (laufend während verschiedener Phasen im Entstehungsprozess),
- Verfahrensausarbeitung für die Grossproduktion[13],
- Entwicklung der geeigneten Grossapparatur.

Jede dieser Einzelphasen kann die Bearbeitung von grundlegenden Erkenntnissen (Grundlagenproblemen) erfordern. Als Beispiel hierfür sei die gegen-

---

[10] Vgl. Druey, J., a. a. O., S. 5.
[11] Vgl. Druey, J., a. a. O., S. 5.
[12] Diese ersten drei Phasen dürften unter den Begriff „Forschung" fallen, die folgenden fünf unter jenen der „Entwicklung".
[13] Die entsprechenden Versuche werden in Pilot-Anlagen, auch chemische Technika genannt, durchgeführt. Der Pilot-Werk-Produktion entspricht in der mechanischen und elektrotechnischen Industrie die Nullserienproduktion. Vgl. Schätzle, G., Forschung und Entwicklung als unternehmerische Aufgabe, Köln/Opladen 1965, S. 37.

wärtige Umwälzung des Färbevorganges in der Farbstofforschung genannt, bei dem das Wasser durch Lösungsmittel, zum Beispiel Perchloräthylen, ersetzt wird[14]. Zu den Hauptsparten der chemischen Industrie der Schweiz gehören Farbstoffe, Pharmazeutika, Agrochemikalien und Hochpolymere (Kunststoffe)[15]. Während der letzten Jahre ist jedoch immer mehr ein Vordringen in neue Sparten festzustellen. Erwähnt seien die Gebiete der Photochemie sowie der elektronischen Apparate und Instrumente für medizinische Zwecke.

13 ORGANISATORISCHE EINGLIEDERUNG

Die Eingliederung der Forschung und Entwicklung in die Organisation einer Unternehmung kann auf drei grundsätzlichen Wegen erfolgen:

- Zentralisierung in einem umfassenden Forschungs- und Entwicklungsdepartement,
- Integrierung in die einzelnen Sparten,
- Integrierung in die einzelnen Sparten, wobei aber gewisse Tätigkeiten zentralisiert werden (allgemeine Grundlagenforschung, Serviceabteilungen)[16].

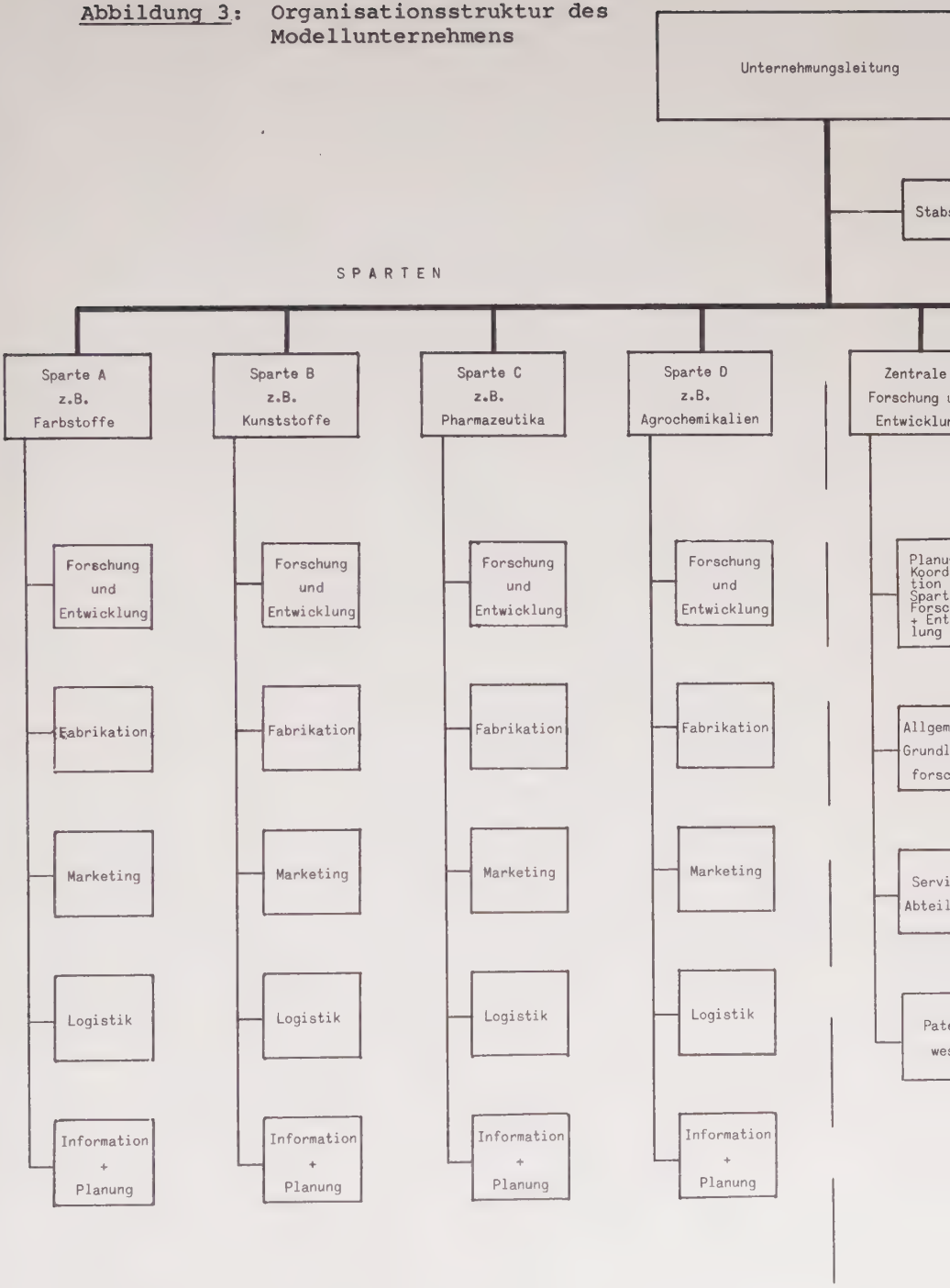
Da in der vorliegenden Arbeit auch organisatorische Gesichtspunkte zu beachten sind, wird im folgenden jeweils von einem bestimmten Modell-Chemieunternehmen ausgegangen. Die Eingliederung der Forschung und Entwicklung soll dabei der letzten der oben erwähnten Möglichkeiten entsprechen. Die genaue Organisationsstruktur ist in Abbildung 3 aufgezeichnet. Im weiteren sei unterstellt, dass die Führungskonzeption des Modellunternehmens eine Realisierung der beiden folgenden Prinzipien erlaubt[17]:

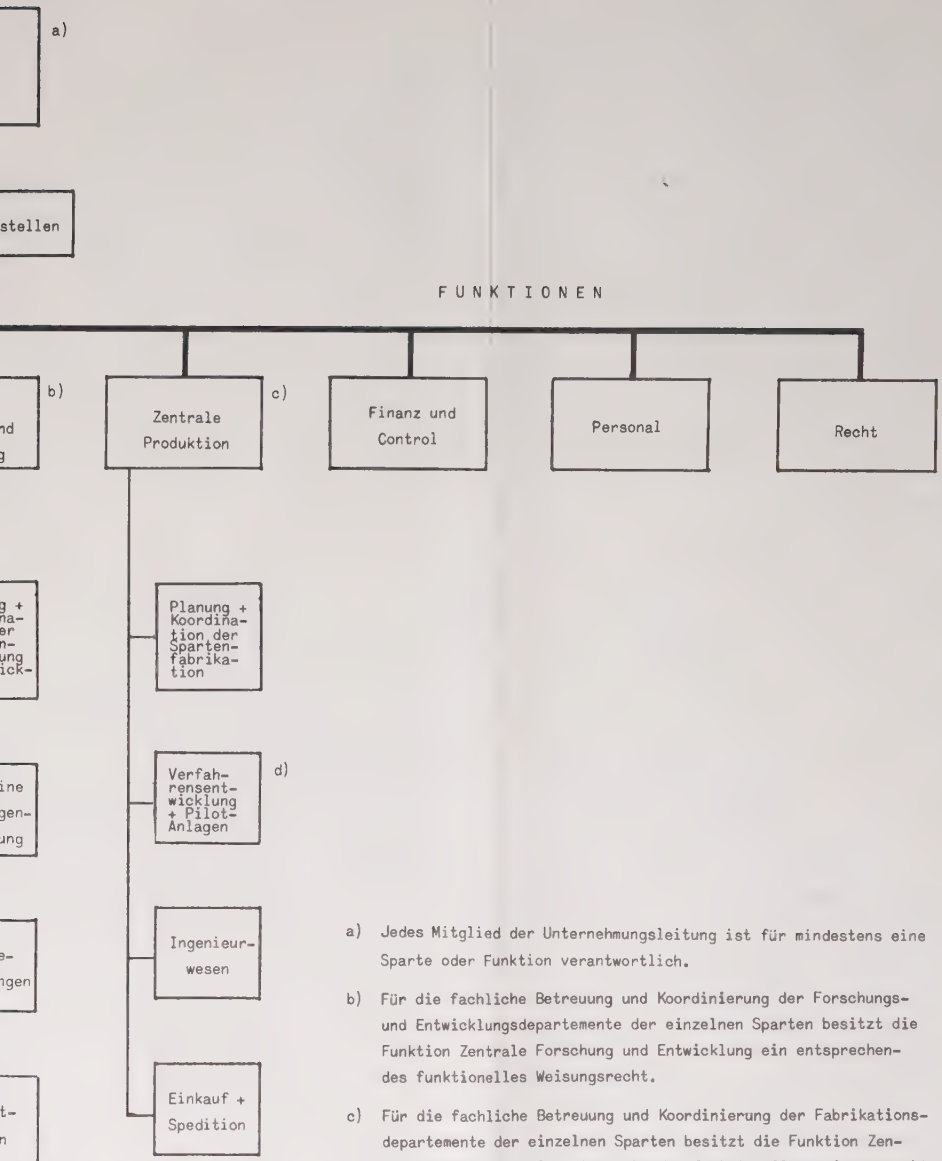
- Management by Objectives (Führung durch quantifizierbare, operationelle Ziele),
- Management by Exception (Beschränkung auf den Ausnahmefall).

---

[14] Vgl. Druey, J., a. a. O., S. 5 ff.
[15] Vgl. Druey, J., a. a. O., S. 8.
[16] Detailliertere Ausführungen über die Eingliederung der Forschung und Entwicklung in Chemieunternehmen befinden sich bei Kölbel, H. und Schulze, J., Die Organisation der Forschung und Entwicklung in Chemiebetrieben, in: Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis, Februar 1967, S. 80 ff. und März 1967, S. 152 ff.
[17] Für eine ausführliche Darstellung der beiden Prinzipien vgl. Odiorne, G. S., Management by Objectives — Führung durch Vorgabe von Zielen, deutsche Übersetzung (englischer Originaltitel: Management by Objectives — A System of Managerial Leadership), München 1967 sowie Bittel, L. R., Management by Exception, New York 1964.

Abbildung 3: Organisationsstruktur des Modellunternehmens





a) Jedes Mitglied der Unternehmungsleitung ist für mindestens eine Sparte oder Funktion verantwortlich.

b) Für die fachliche Betreuung und Koordinierung der Forschungs- und Entwicklungsdepartemente der einzelnen Sparten besitzt die Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung ein entsprechendes funktionelles Weisungsrecht.

c) Für die fachliche Betreuung und Koordinierung der Fabrikationsdepartemente der einzelnen Sparten besitzt die Funktion Zentrale Produktion ein entsprechendes funktionelles Weisungsrecht.

d) Die organisatorische Eingliederung der Stelle "Verfahrensentwicklung + Pilot-Anlagen" unter die Funktion Produktion ist nicht zwangsläufig. Es gibt mehrere Unternehmen, in denen sie einem Forschungs- und Entwicklungsleiter zugeteilt ist.

2

Die Notwendigkeit der Kenntnis von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen

21 ALLGEMEINES

Alle Daten, die innerhalb einer Unternehmung erarbeitet werden, müssen bestimmten Zwecken dienen, andernfalls ist ihre Ermittlung überflüssig. Es kann dabei zwischen zwei grundsätzlich verschiedenen Fällen unterschieden werden:

- Daten, die das Management einer Unternehmung zum Entscheiden und zum Steuern benötigt[18],
- Daten, die ein Unternehmen Dritten gegenüber ausweisen muss.

Informationen über Aufwendungen der Forschung und Entwicklung sind sowohl aus internen wie aus externen Gründen notwendig. Soweit das erstere zutrifft, ist ein Unternehmen im Festlegen des Begriffsinhaltes grundsätzlich frei; im zweiten Falle hingegen spielen oftmals ausserhalb der Unternehmung entwickelte Kriterien eine Rolle. Bei den für den externen Ausweis erforderlichen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen handelt es sich um Istdaten. Die für unternehmungsinterne Zwecke benötigten beziehen sich dagegen primär auf die Zukunft. Nur auf solche Aufwendungen kann die Unternehmungs- sowie die Forschungs- und Entwicklungsleitung Einfluss nehmen. Ist die notwendige Kapazität der Forschung und Entwicklung festgelegt und sind die Forschungsrichtungen bestimmt, sind die dadurch entstehenden Aufwendungen fix und kurzfristig nicht mehr abbaubar[19]. Daten über Istaufwendungen haben deshalb als Entscheidungsinformationen nur soweit Bedeutung, als sie

a) eine Kontrolle, das heisst einen Vergleich zwischen Ist und Soll ermöglichen,
b) Erfahrungswerte liefern, die ein genaueres Abschätzen der für Entscheide benötigten Zukunftsaufwendungen erlauben.

Im folgenden wird nun untersucht, wozu im einzelnen Informationen über Aufwendungen der Forschung und Entwicklung benötigt werden[20].

---

[18] Diese Daten bilden den Inhalt eines sogenannten Management-Informations-Systems (MIS). Vgl. z. B. Koreimann, D., Management-Informations-Systeme, in: Neue Betriebswirtschaft und betriebswirtschaftliche Datenverarbeitung, Februar 1969, S. 7 ff.

[19] Bei der heutigen Knappheit an hochqualifiziertem Forschungs- und Entwicklungspersonal wird jede Unternehmung bestrebt sein, ihre Wissenschaftler auch in „Krisenzeiten" zu behalten, da sie bei einem neuerlichen Aufschwung kaum wieder einzustellen wären.

[20] Die gewählte Reihenfolge der aufgeführten Punkte richtet sich einerseits nach dem Interesse, das vom Gesichtspunkt des Managements aus den einzelnen Punkten bezüglich Umschreibung des Begriffsinhaltes und Erfassung der entsprechenden Daten beizumessen ist, andererseits nach Zweckmässigkeitsaspekten im Hinblick auf die Darstellung der Datenerfassung.

22 AUSWEIS IN EINER (UNTERNEHMUNGSINTERNEN) ERGEBNISRECHNUNG

Die Unternehmungsleitung benötigt zur Bewältigung ihrer Aufgaben eine zahlenmässige Gesamtübersicht und einen laufenden Einblick in die wesentlichen Veränderungen von Globalgrössen[21]. Ebenso brauchen Sparten- und Funktionsleitungen Daten, die ihnen einen ständigen Überblick über ihr zuständiges Tätigkeitsgebiet erlauben. Einen solchen Überblick vermitteln, was Aufwendungen und Erträge anbetrifft, eine Ergebnisrechnung respektive für Sparten- und Funktionsleitungen entsprechende Ausschnitte daraus. Die Ergebnisrechnung zeigt, sofern nur Daten der Kostenrechnung verwendet werden, den Betriebserfolg. Durch Hinzufügen des neutralen Aufwands und Ertrags sowie der vorgenommenen Abgrenzungen zwischen Aufwand und Kosten ergibt sich der Unternehmungserfolg[22].

Eingeschlossen in eine solche Rechnung müssen auch die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen sein, da ansonsten der zahlenmässige Überblick unvollständig ist. Dies gilt sowohl für das Ergebnisbudget unter strategisch-langfristigen Aspekten, wie für die Budgets im Rahmen der operativen Planung, wie für die Ergebnisrechnung mit Istdaten.

Wie sieht nun die Struktur einer Ergebnisrechnung aus, und wo schlagen sich die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen nieder? Die Gliederung einer Ergebnisrechnung kann nach Leistungen oder Leistungsgruppen, Absatzgebieten oder Kundengruppen sowie nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen erfolgen[23]. Sofern nach Leistungen oder Leistungsgruppen gegliedert wird, gleicht die Ergebnisrechnung einer umfassenden Kostenträgerrechnung. Ein Muster ihres unter diesem Gesichtspunkt möglichen Aufbaus ist in Abbildung 4 dargestellt. Eine solche Gliederung zeigt den einzelnen Sparten- und Funktionsleitungen jedoch nicht an, welche Aufwendungen in ihren Departementen angefallen sind. Auch für die Unternehmungsleitung ist dies nicht ersichtlich. Die Betrachtungsweise ist ganz auf die einzelnen Leistungsgruppen und den ihnen

---

[21] Vgl. Ulrich, H. und Hill, W., Brevier des Rechnungswesens, 3. Auflage, Bern 1970, S. 108.

[22] Bei Heranziehen des deutschen Gemeinschafts-Kontenrahmens industrieller Verbände, (GKR) und nicht, wie stillschweigend unterstellt, des schweizerischen nach Prof. Käfer, müssten die Abgrenzungen zwischen Aufwand und Kosten nicht separat erwähnt werden, da sie in jenem Kontenrahmen einen Bestandteil des neutralen Ergebnisses bilden.

[23] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Kostenrechnung in der chemischen Industrie, Wiesbaden 1962, S. 54.

zurechenbaren Kosten ausgerichtet. Eine auf diese Weise gegliederte Ergebnisrechnung ist demnach als zahlenmässige Gesamtübersicht für die Führungsspitzen einer Unternehmung weniger geeignet. Unentbehrlich ist hingegen eine solche Darstellung für das Marketing zwecks Analyse der Ertragslage der einzelnen Produkte und Produktegruppen[24]. Eine Gliederung nach

		Total	Sparten															
			A			B				C					D			
			Leistungs-gruppen			Leistungs-gruppen				Leistungs-gruppen					Leistungs-gruppen			
			A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	C5	D1	D2	D3	D4
1	Umsatz																	
2 3	Standardherstellkosten der Produktion Standardherstellkosten der Bestandesveränderung																	
4	Standardherstellkosten der verkauften Produkte																	
5	Verteilbare Forschungs- und Entwicklungskosten																	
6	Verteilbare Verwaltungs- und Vertriebskosten																	
7	Total zurechenbare Kosten																	
8	Bruttogewinn																	
9	Nicht verteilbare Forschungs- und Entwicklungskosten																	
10	Nicht verteilbare Verwaltungs- und Vertriebskosten																	
11	Abweichungen (bei den Fertigungskosten)																	
12	Betriebserfolg vor Steuern																	
13	Neutraler Erfolg und Abgrenzungen																	
14	Unternehmungserfolg vor Steuern																	
15	Steuern																	
16	Unternehmungserfolg nach Steuern																	
17	Total Forschungs- und Entwicklungskosten (Zeile 5 + Zeile 9)																	

Abbildung 4:
Nach Leistungsgruppen gegliederte Ergebnisrechnung[25]

[24] Es wird darauf verzichtet, den im Zusammenhang mit einer Ergebnisrechnung nach Leistungsgruppen benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen einen eigenen Abschnitt zu widmen, da die Aussagekraft, welche diesen Aufwendungen im Rahmen einer solchen Rechnung zukommt, relativ gering ist. Vgl. auch Abschnitt 46.3.

[25] In Anlehnung an die bei Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., auf S. 90 f. abgebildete budgetierte Erfolgsrechnung.

Absatzgebieten oder Kundengruppen kann in diesem Zusammenhang vernachlässigt werden. Es verbleibt noch die Aufteilung nach Verantwortungsbereichen. Unseres Erachtens ist dieses Gliederungsmerkmal zur Gewinnung eines zahlenmässigen Gesamtüberblicks das zweckmässigste. Es erweist sich auch als nahezu zwingend, wenn von der unterstellten Führungskonzeption ausgegangen wird. Eine auf das Modellunternehmen zugeschnittene Ergebnisrechnung nach Verantwortungsbereichen ist in Abbildung 5 skizziert[26].
Die erste Notwendigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen und damit zu ermitteln, kann abschliessend wie folgt zusammengefasst werden: Die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bilden einen — als eigenen Posten auszuweisenden — Bestandteil einer für die Führungsspitzen einer Unternehmung bestimmten Ergebnisrechnung. Letztere ist dazu bestimmt, der Unternehmungsleitung sowie den Sparten- und Funktionsleitungen einen zahlenmässigen Überblick über die Unternehmung als Ganzes respektive über den zuständigen Teilbereich zu vermitteln.

23 ENTSCHEIDE IN BEZUG AUF DIE BEARBEITUNG VON FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTEN

In der Ergebnisrechnung interessieren die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen als globale beziehungsweise nach Verantwortungsbereichen aufgegliederte Summe. Entscheidungen im Forschungs- und Entwicklungsbereich sind jedoch mehrheitlich im Hinblick auf einzelne Projekte zu treffen. Unter dem Begriff „Projekt" sind dabei sowohl Forschungsgebiete (oder -richtungen) wie durch klare Ziele definierte Forschungsvorhaben innerhalb der einzelnen Gebiete zu verstehen. Als Forschungsgebiete wiederum gelten je nach Industriezweig spezielle Wissenschaftsgebiete, Produktegruppen oder (vor allem in der chemischen Industrie) Stoffklassen[27]. Auch Anwendungsgebiete, für die Produkte geschaffen werden sollen, kann man als Gebiet oder Richtung bezeichnen[28].

---

[26] Da die Ergebnisrechnung für die Führungsspitzen einer Unternehmung bestimmt ist, genügt es, nur nach den Haupt-Verantwortungsbereichen aufzugliedern. Eine feinere Unterteilung ist notwendig, wenn ein Ausschnitt aus der globalen Ergebnisrechnung interessiert (z. B. eine Sparte oder eine Funktion).

[27] Vgl. Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 349.

[28] Vgl. Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 349.

Abbildung 5: Nach Haupt-Verantwortungsbereichen gegliederte Ergebnisrechnung

		Total	SPARTEN-VERANTWORTUNGSBEREICHE			
			Sparte A	Sparte B	Sparte C	Sparte D
1	Umsatz					
2	⁄ Herstellkosten[a] der verkauften Erzeugnisse					
3	Beitrag I der Sparten					
	Kosten der einzelnen Haupt-Verantwortungsbereiche innerhalb der Sparten :					
4	Leitung					
5	Forschung und Entwicklung					
6	Fabrikation (soweit nicht unter Zeile 2 abgedeckt)					
7	Marketing					
8	Logistik					
9	Information und Planung					
10	Total Kosten der Sparten					
11	Beitrag II der Sparten (Zeile 3 ⁄ Zeile 10)					
	Kosten der Funktions-Verantwortungsbereiche :					
12	Zentrale Forschung und Entwicklung[b]					
13	Zentrale Produktion[c]					
14	Finanz und Control					
15	Personal					
16	Recht					
17	Total Kosten der Funktionen					
18	Kosten der Unternehmungsleitung und der Stabsstellen					
19	Betriebserfolg vor Steuern (Zeile 11 ⁄ Zeile 17 ⁄ Zeile 18)					
20	Neutraler Erfolg, ev. aufgeteilt nach Verantwortungsbereichen					
21	Abgrenzungen					
22	Unternehmungserfolg vor Steuern					
23	Steuern					
24	Unternehmungserfolg nach Steuern					
25	Kosten der Sparten- und der Zentralen Forschung und Entwicklung (Zeile 5 + Zeile 12)					

a) Die Herstellkosten der verkauften Erzeugnisse können nach allen Kostenrechnungssystemen (Voll-Istkosten, Standard-Vollkosten, Direct Costing oder Standard Direct Costing) berechnet werden. Die nicht in den Herstellkosten abgedeckten Elemente bilden den Inhalt der auf Zeile 6 ausgewiesenen Kosten.

b) Also exklusive der nur funktionell unterstellten Spartenforschung und -entwicklung.

c) Also exklusive der nur funktionell unterstellten Spartenfabrikation.

„In diesem Sinne gelten beispielsweise in der pharmazeutischen Forschung Psychopharmaka oder Antineuralgika als Forschungsgebiete[29]." Bei einem durch ein klares Ziel definierten Vorhaben ginge es hingegen darum, „in einem dieser Gebiete zum Beispiel ein neues Präparat mit der Leistung XY zu schaffen, das im Vergleich zum bestehenden Produkt Z ein besseres Wirkungs- und/oder Nebenwirkungsspektrum aufweist[30] [31]."

Ist der Rahmen, in dem eine Unternehmung Forschung und Entwicklung betreiben soll, abgesteckt, stellen sich folgende Fragen[32]:

1. Welche Verfahren sind geeignet, sinnvolle Entscheidungen über die zu bearbeitenden Projekte (Forschungsgebiete wie einzelne Vorhaben) zu treffen?
2. Wie sind die in Angriff genommenen Projekte zu organisieren, zu planen und in ihrem Ablauf zu kontrollieren?

Der erste Problemkreis verlangt eine Bewertung der verschiedenen möglichen Projekte[33]. Folgende grundsätzliche Kriterien sind dabei nach allgemeiner Ansicht zu berücksichtigen[34] (unabhängig des für die eigentliche Bewertung gewählten Verfahrens[35]):

---

[29] Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 349.

[30] Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 349.

[31] Auch die Behandlung von Grundlagenproblemen innerhalb eines Forschungsgebietes (z. B. allgemeine Grundlagenforschung im Zusammenhang mit Stoffen oder im Rahmen der Verfahrensforschung und apparativen Entwicklung) ist jeweils als „Projekt" aufzufassen.

[32] Vgl. Völzgen, H. und Dick, R., Forschungsplanung mit GERT, in: ZfB, August 1969, S. 515.

[33] Es ist dabei nicht nur an eine Bewertung von neuen Projekten zu denken; auch die bereits laufenden sind periodenweise zu überprüfen.

[34] Vgl. z. B. Gürtzgen, W., Forschung und Entwicklung als industrielle Investition, Diss. Köln 1966, S. 90 ff.; Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 351; Mottley, C. und Newton, R., The Selection of Projects for Industrial Research, in: OR, Vol. 7, Nov./Dez. 1959, S. 742 ff.; Seiler, R., a. a. O., S. 137 f.

[35] Die Verfahren zur Bewertung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten können gemäss Gürtzgen, W., a. a. O., S. 143 ff., in qualitative, semi-qualitative und quantitative klassifiziert werden. Als qualitativ sind dabei Verfahren anzusehen, „bei denen auf individuellen Beurteilungen aufbauend, in beschreibender Form mittels Berichten, Ausschussitzungen usw. eine allgemeine Bewertung eines Projektes vollzogen wird, wobei es sich im günstigsten Fall um ein systematisches Vorgehen handeln kann. Andernfalls — und dies trifft nicht selten zu — hängt die Beurteilung eines Projektes von der Geschicklichkeit und der Überredungskunst gewisser, von der Projektidee gefangener oder ihr rein gefühlsmässig ablehnend gegenüberstehender Personen ab". Vgl. Gürtzgen, W., a. a. O., S. 167. Bei den semi-qualitativen Verfahren erfolgt eine Bewertung von einzelnen Kriterien mittels eines Punkteschemas. Quantitative Verfahren bauen auf Methoden der Investitionsrechnung oder auf Operations-Research-Modellen auf. Für Einzelheiten über die verschiedenen semi-qualitativen und quantitativen Verfahren sei auf den zusammenfassenden Artikel von Reuter, J., Verfahren zur betrieblichen Entscheidung über den Forschungs- und Entwicklungsaufwand, in: ZfB, Juli 1968, S. 526 ff. sowie die dort erwähnte Literatur verwiesen.

- Übereinstimmung mit den Unternehmungszielen und -strategien,
- technische Durchführbarkeit,
- **Mindestaufwendungen bis zur technischen Realisierung,**
- Implikationen für die Sektoren Produktion, Marketing und Finanzen,
- Zeitpunkt der kommerziellen Realisierung (bei den angenommenen Mindestaufwendungen[36]),
- mögliches Marktpotential und daraus abgeleitet mögliche Gewinne,
- Konkurrenzlage. (Was liegt auf diesem Gebiet bereits vor? Welche anderen Unternehmen bearbeiten es?)

Ist der Entscheid für ein Projekt gefallen (entweder Neuaufnahme ins Forschungs- und Entwicklungsprogramm oder Weiterbearbeitung), so ist sein Ablauf zu organisieren, zu planen und zu kontrollieren. Man versucht dabei, insbesondere bei Projekten in der Entwicklungsphase, die verschiedenen Verfahren der Netzplantechnik anzuwenden. Die sich hier stellenden Probleme liegen jedoch ausserhalb des Ziels dieser Arbeit, ausgenommen die folgende Frage: Sind im Rahmen der Planung und Kontrolle des Ablaufs Informationen über **periodenweise** Projektaufwendungen notwendig? Dies kann bejaht werden, da Projektaufwendungen sich als Mass für die Intensität eignen, mit der die einzelnen Projekte innerhalb einer Periode an verschiedenen Stellen bearbeitet werden[37]. Bei entsprechender Zusammenfassung der Daten ergibt sich zudem ein Gesamtüberblick über die Gestaltung des Forschungs- und Entwicklungsprogramms. Dieser Überblick kann beispielsweise in Form einer sogenannten „Forschungsbilanz" dargestellt werden[38]. Das Erfassen und Bekanntgeben von Projekt-Istaufwendungen vermittelt ausserdem den Forschungs- und Entwicklungsleitungen Anhaltspunkte, die ihnen im Rahmen von

---

[36] Der Zeitpunkt der kommerziellen Realisierung ist teilweise durch die Intensität bedingt, mit der ein Projekt bearbeitet wird. Vgl. z. B. Gürtzgen, W., a. a. O., S. 103: „Andererseits lassen sich Resultate mittels erhöhten Faktoreinsatzes schneller erzielen, doch steigen hierbei die Kosten in der Regel recht bald überproportional stark an. Ein Beispiel einer derart beschleunigten Forschungsaktivität bei gleichzeitig immens angestiegenen Kosten bietet die Nuklearforschung während des zweiten Weltkrieges in den Vereinigten Staaten", und als Gegenstück die Äusserung von Godwin: „Up to a certain point the job can be speeded by increasing manpower; but beyond that point, if you expect to complete a research project in half the time merely by doubling the staff, then you might just as well try to cook a three-minute egg in one and one-half minutes by using two cooks." Vgl. Godwin, F., To Our Sponsors, 2. Auflage, Chicago 1945, S. 17; zitiert bei Hertz, D., The Theory and Practice of Industrial Research, London/New York/Toronto 1950, S. 161 f.

[37] Vgl. Anthony, R., Management Controls in Industrial Research Organizations, Boston 1952, S. 183.

[38] Für ein Muster einer Forschungsbilanz sei z. B. verwiesen auf Quinn, J., Control of Research and Development Costs, in: The Journal of Accountancy, Oktober 1960, S. 55.

Projektbewertungen das Abschätzen der globalen Aufwendungen eines Projektes bis zu seiner technischen Realisierung erleichtern[39]. Obwohl jedes Projekt andere Eigenschaften aufweist, lassen sich aus vergangenen Daten doch gewisse Schlüsse über die Höhe der Aufwendungen künftiger Projekte ziehen.
Der zweite Zweck, für den eine Unternehmung Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen kennen und damit ermitteln muss, ergibt sich, zusammenfassend ausgedrückt, aus dem Bestreben,

a) für Entscheide über die Projektauswahl Erfahrungswerte zu besitzen, die ein genaueres Abschätzen der mutmasslichen Aufwendungen eines Projektes bis zu seiner Vollendung ermöglichen,
b) über ein Mass für die Intensität, mit der an den verschiedenen Projekten während einzelner Perioden gearbeitet wird, zu verfügen.

24 PUBLIKATION

Die bisher erwähnten Gründe, Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen, waren ausschliesslich unternehmungsinterner Natur. Gibt es aber nicht auch Personen und Institutionen ausserhalb der Unternehmung respektive ihrer Leitung, die Interesse an Angaben über Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen haben (gesamte Höhe, spartenweise Aufteilung)?
Dober bezeichnet folgende Kreise als berechtigte Publizitätsempfänger von allgemeinen Informationen über Unternehmen[40]:

- Aktionäre,
- Arbeitnehmer (Mitarbeiter),
- Öffentlichkeit (hierzu ist auch die Presse zu zählen),
- Gläubiger.

Ergänzend ist noch anzufügen (speziell im Hinblick auf ein Interesse an Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen):

- Nationale und internationale Institutionen, soweit sie sich mit volkswirtschaftlichen und sektoralen Fragen befassen und dazu empirische Daten benötigen[41].

Gesetzliche Vorschriften zur Veröffentlichung der Forschungs- und Entwick-

[39] Vgl. Compton, E.,Tools for R&D Evaluation, in: Financial Executive, Februar 1968, S. 31.
[40] Vgl. Dober, W.: Die Publizität der Unternehmen, Zürich 1966, S. 24 ff.
[41] Als Beispiele seien genannt: Wirtschaftswissenschaftliche Institute, Verbände, Statistische Ämter, OECD.

lungsaufwendungen bestehen unseres Wissens nicht[42]. Der Ausweis bleibt jeder Unternehmung freigestellt.

Eine Beurteilung der veröffentlichten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen ist für die Publizitätsempfänger ohne Heranziehen von Hilfsgrössen kaum möglich. Aus diesem Grunde wird immer wieder versucht, die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu anderen bekannten Daten in Beziehung zu setzen und die erhaltenen Kennziffern mit solchen von Unternehmen ähnlicher Art zu vergleichen. Die gebräuchlichste Ziffer ist der Ausdruck der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in Prozenten des Umsatzes. Abgesehen davon, dass zwischen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen und den in der gleichen Periode erzielten Umsätzen kein Zusammenhang besteht, sind beim Ermitteln von entsprechenden Kennziffern und ihrem Gegenüberstellen mit solchen von anderen Unternehmen folgende Schwächen zu beachten[43]:

1. Jede Unternehmung umschreibt den Inhalt ihrer publizierten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen nach eigenen Kriterien[44].

---

[42] Die für schweizerische Aktiengesellschaften geltenden Publizitätsvorschriften befinden sich im Obligationenrecht in den Artikeln 696, 697, 704, 651, 1156. Vgl. auch Dober, W., a. a. O., S. 56 ff.

[43] Vgl. auch Bruun, J. und Moran, J., Research and Development Costs in the Chemical Industry, in: Chemical and Engineering News, Vol. 30, No. 42, 20. Oktober 1952, S. 4365 ff.

[44] Vor mehreren Jahren wurde der Versuch unternommen, die Forschungsaufwendungen einzelner Chemieunternehmen, soweit sie bekannt waren, auf ihre Vergleichbarkeit zu überprüfen. Die einzelnen Unternehmen wurden angefragt, welche Aufgabenbereiche („Functions") in ihren Forschungsaufwendungen eingeschlossen sind. Die Auswertung ergab, grob zusammengefasst, folgendes Bild:

1. Fast alle Firmen schlossen ein:
   - Grundlagenforschung,
   - Angewandte Forschung,
   - Produkte-Entwicklung in Laboratorien,
   - Produkte-Entwicklung in Pilot-Anlagen.
2. Die Mehrheit der Firmen schloss weiter ein:
   - Verbesserung von Herstellverfahren,
   - Verbesserung von bestehenden Produkten,
   - „Consultants",
   - „Fellowships".
3. Einzelne Firmen rechneten zum Teil noch hinzu:
   - Patentwesen,
   - Marktentwicklung,
   - Dienstleistungen an das Marketing,
   - Dienstleistungen an die Produktion.

Vgl. Bruun, J. und Moran, J., a. a. O., S. 4367.

2. Die Umsatzstruktur der einzelnen Unternehmen ist unterschiedlich. Der Anteil der „forschungsintensiven", der „forschungsarmen" und der Lizenzprodukte (diesen stehen gar keine Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen gegenüber, dafür Lizenzgebühren) variiert von Unternehmen zu Unternehmen.
3. Je stärker eine Unternehmung diversifiziert ist, in je mehr Sparten sie tätig ist, desto grösser sind in der Regel ihre Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Besonders deutlich tritt dies während des Aufbaus einer neuen Sparte zutage. Bevor Umsätze erzielt werden können, sind oftmals beträchtliche Mittel in die Forschung und Entwicklung der Sparte zu investieren. Erst müssen die neuen Produkte entwickelt sein, bevor sie verkauft werden können[45].

Die Publikation der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen erfolgt in der Regel im Jahresbericht. Nationalen und internationalen Institutionen wird damit allerdings kaum gedient sein, da die Kriterien, nach welchen diese Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen ermittelt werden, nicht (oder nur ausnahmsweise) erwähnt sind. Es ist daher oftmals erforderlich, selbst an die einzelnen Unternehmen zu gelangen, mit der Bitte, ihre Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen nach einem fix vorgegebenen Schema zu berechnen und mitzuteilen.

Die dritte Notwendigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen und zu ermitteln, ist also fakultativer Natur. Ein Unternehmen, das Wert auf seine Beziehungen zur Umwelt legt, kann sich dafür entscheiden, dem allgemeinen Ruf nach vermehrter Publizität[46] nachzukommen und unter anderem auch Angaben über die Höhe und eventuell sogar über die spartenweise Aufteilung seiner Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu publizieren.

25 PROJEKTKALKULATORISCHE GRÜNDE

Nicht die gesamte Forschungs- und Entwicklungstätigkeit, die ein Unternehmen ausübt, muss für eigene Zwecke bestimmt sein. Es besteht auch die Möglichkeit,

---

[45] Als Beispiel, welche Mittel der Aufbau einer neuen Sparte in einem Chemieunternehmen verschlingen kann, siehe H. A., Das photochemische Engagement der CIBA, in: NZZ, Nr. 389 vom 29. Juni 1969.

[46] Vgl. Dober, W., a. a. O., S. 99 ff.

im Auftrag für einen Dritten (zum Beispiel den Staat) oder gemeinsam mit einem Dritten zu forschen und zu entwickeln. Daneben gibt es Unternehmen, deren Zweck ausschliesslich im Ausüben von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten (für Dritte) besteht[47].

Sobald Forschungs- und Entwicklungsleistungen für Dritte oder gemeinsam mit Dritten erbracht werden, stellt sich die Frage des Festlegens eines Preises respektive des Treffens einer Vereinbarung über die Aufteilung der Aufwendungen (zum Beispiel Pooling). Da ein funktionsfähiger Markt für solche Leistungen häufig fehlt, dienen oftmals die anfallenden respektive angefallenen Aufwendungen als Basis für die Preisgestaltung. Deutlich zeigt sich dies bei staatlichen Aufträgen. In der Bundesrepublik Deutschland beispielsweise müssen Unternehmen, die von öffentlichen Körperschaften einen Forschungsauftrag oder einen Zuschuss zu einem bestimmten Forschungsvorhaben erhalten, einen Nachweis für den Kostenanfall erbringen, und zwar gemäss den Leitsätzen für die Preisermittlung aufgrund von Selbstkosten (LSP)[48]. In den USA lassen sich „government contracts" grundsätzlich in zwei Gruppen gliedern[49]: „fixed-price contracts" und „cost-type contracts". „Even though in the former the government agrees to pay a fixed price for the work, the contract includes a provision giving the government the right to reduce this price if actual costs incurred plus a reasonable profit are substantially less than the contract price. In some contracts the price may be increased if, for such specified reasons as wage increases or material price increases, actual costs exceed the estimated costs which were used for setting the fixed price. In cost-type contracts the government agrees to reimburse the contractor for costs incurred (a 'cost-no-fee' contract) or for costs incurred plus an allowance for profit ('cost-plus-fixed-fee' contract). The profit allowance is usually arrived at by taking a percentage of the estimated cost, but it must be expressed in the contract as a fixed dollar amount since cost-plus-a-percentage-of-cost contracts are illegal[50]."

---

[47] In der Schweiz bieten beispielsweise das Battelle-Institut in Genf sowie die Eprova AG in Schaffhausen wissenschaftliche Dienste auf dem Gebiete der Chemie an. Vgl. Pfeiffer, R., Was ist „Auftragsforschung"?, in: Basler Nachrichten, Die Schweizer Industrie forscht, a. a. O., S. 77 f.

[48] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 202.

[49] Vgl. Anthony, R., a. a. O., S. 264.

[50] Anthony, R., a. a. O., S. 264.

Die vierte Notwendigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen und zu ermitteln, lässt sich wie folgt zusammenfassend ausdrücken: So wie eine Unternehmung in der Lage sein muss, die Kosten ihrer Produkte zu ermitteln (Produktekalkulation), kann es auch notwendig sein, die Kosten von vorgenommenen Forschungs- und Entwicklungsprojekten (respektive einzelnen Phasen oder Tätigkeiten) zu kennen. Dieser Fall ergibt sich unter anderem bei der Ausübung von Auftragsforschung und beim Bestehen von Abkommen über Gemeinschaftsforschung mit Dritten.

26 AUSWEIS IN KONZERNINTERNEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSABKOMMEN UND NACHWEIS DER ZUGERECHNETEN AUFWENDUNGEN GEGENÜBER DEN STEUERBEHÖRDEN[51]

Ein internationaler Grosskonzern betreibt meistens nicht mehr ausschliesslich in seinem Stammhaus Forschung und Entwicklung, sondern auch in seinen Tochtergesellschaften. Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen fallen somit in mehreren Konzerngesellschaften (KG)[52] an. Die in einer KG vorgenommenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten können entweder unabhängig vom übrigen Konzern, im Auftrag einer anderen KG oder gemeinsam mit einer anderen KG vorgenommen werden. Im ersten Falle trägt die KG die im Zusammenhang mit den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten anfallenden Aufwendungen, erhält umgekehrt aber auch alle Rechte (Patente) und Erträge (Lizenzeinnahmen) aus den selbständig vorgenommenen Arbeiten zugesprochen. Der Fiskus interessiert sich in diesem Falle speziell für die Höhe

---

[51] Auf die allgemeine steuerliche Behandlung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen wird nicht eingegangen. Für den Fiskus steht weniger die Frage nach der Umschreibung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen im Vordergrund, als vielmehr, inwieweit die unter diesem Begriff ausgewiesenen Aufwendungen als Geschäftsunkosten, die im Aufwandjahr dem Unkostenkonto zu belasten sind, anzusehen sind. Vgl. Gygax, E., Schweizerisches Steuer-Lexikon, 7. Auflage, Zürich 1966, S. 88 f.; Eidgenössische Steuerverwaltung, Die steuerliche Behandlung der Aufwendungen für die industrielle Forschung in der Schweiz, Bericht vom 13. Oktober 1965, in: Archiv für schweizerisches Abgaberecht, 34. Band, 1965/66, S. 241 ff.; Eckardt, J., a. a. O., S. 150 ff.; Groh, M., a. a. O., S. 139 ff.

[52] Der Ausdruck „Konzerngesellschaft" wird als Oberbegriff für Stammhaus und Tochtergesellschaft verwendet.

der in konzerninternen Verträgen festgelegten Lizenzsätze[53]. Im zweiten Falle belastet die einen Auftrag ausführende KG die auftraggebende KG. Dieser Fall, Auftragsforschung innerhalb eines Konzerns, ist meistens dann anzutreffen, wenn sich eine KG auf bestimmte Arbeiten innerhalb des Forschungs- und Entwicklungsbereichs spezialisiert hat. Bei der dritten Möglichkeit, Gemeinschaftsforschung, schliessen einzelne Glieder des Konzerns ein Abkommen ab, welches die Verteilung der Aufwendungen, Rechte und Erträge, die aus der gemeinsam betriebenen Forschung und Entwicklung entstehen, regelt. Die Möglichkeiten, die hier bestehen, sind vielfältig. Beim Fiskus stossen solche konzerninternen Vereinbarungen auf besonderes Interesse. Er möchte sicherstellen, dass diese Abmachungen in Wirklichkeit nicht eine Grundlage für (nicht geduldete) verdeckte Gewinnausschüttungen[54] von einer KG an eine andere bilden. Solche Abkommen sind in der Tat ein Instrument (neben Verrechnungspreisen, Lizenzgebühren, Darlehensbedingungen), den Anfall der Steuern in einem Konzern zu beeinflussen.

Die Versuchung, konzerninterne Forschungs- und Entwicklungsabkommen aus primär steuerlichen Motiven abzuschliessen, wächst, wenn ein Konzern über Gesellschaften in Ländern mit hoher und über solche in Ländern mit niedriger Steuerbelastung verfügt. Dies sei anhand eines Beispiels verdeutlicht. Ein Chemiekonzern, dessen Stammhaus sich in einem Land mit niedriger Steuerbelastung befindet (= Land A), erzielt einen bedeutenden Teil seiner Umsätze durch eine Tochtergesellschaft (TG) in einem Land mit wesentlich höheren Steuern (= Land B); die Forschung und Entwicklung hingegen wird weitgehend im Stammhaus und nur zu einem geringen Teil in der umsatzstarken TG des Landes B betrieben. Wesentliche Teile der Konzerngewinne würden somit im, unter steuerlichen Gesichtspunkten ungünstigen, Land B anfallen, während die beim Stammhaus, also im steuerlich freundlichen Land A, entstehenden Gewinne infolge der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen stark geschmälert würden. Zur Vermeidung dieses Zustandes werden nun jene Forschungs- und Entwicklungsgebiete, die hauptsächlich im Stammhaus, zu einem kleinen Teil aber auch in der TG des Landes B, bearbeitet werden, in die Form von Gemeinschaftsforschungen gekleidet und entsprechende

---

[53] Vgl. z. B. Wuest, J., Die Besteuerung der Konzerne in der Schweiz, St. Gallen/Zürich 1959, S. 178 ff.

[54] Wesen, Begriff und Arten der verdeckten Gewinnausschüttung sind z. B. umschrieben bei Wuest, J., a. a. O., S. 173 ff.

Abkommen geschlossen[55]. Diese können beispielsweise festhalten, dass die Aufwendungen, die im Stammhaus und in der TG des Landes B im Zusammenhang mit den in die Vereinbarungen eingeschlossenen Forschungs- und Entwicklungsgebiete entstehen, im Verhältnis 50:50 zu teilen sind. Da der Hauptteil der Arbeiten im Stammhaus vorgenommen wird, sind die hier anfallenden Aufwendungen bedeutend höher als diejenigen in der TG des Landes B, was zu Ausgleichszahlungen von der TG an das Stammhaus führt. Damit verringern sich die Gewinne in der TG des Landes B und, falls der Fiskus die Abkommen anerkennt, auch die Steuern. Die in diesem Falle im Stammhaus entstehende Steuer-Mehrbelastung ist geringer als die Steuer-Einsparung in der TG des Landes B, weshalb per Saldo eine Senkung der Steuerlast des gesamten Konzerns erreicht wird.

Auf der Seite des Fiskus stellt sich, wie bereits angetönt, die grundsätzliche Frage, inwieweit er bereit ist, solche Abkommen zu akzeptieren. Sofern er seine Einwilligung gibt, wird er jedoch Einblick in die den Abkommen zugerechneten Aufwendungen verlangen. Er wird diese Kontrolle allerdings kaum selbst vornehmen, sondern sie einem Treuhänder übertragen.

Die fünfte Notwendigkeit für eine Unternehmung, ihre Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen und zu ermitteln, stellt sich nur für internationale Grosskonzerne, die in mehreren ihrer Gesellschaften Forschung und Entwicklung betreiben. Soweit dabei konzerninterne Abkommen über Gemeinschaftsforschung abgeschlossen werden (sei es eventuell auch nur oder primär aus steuerlichen Gründen), gilt es zu ermitteln, welche Aufwendungen unter die einzelnen Vereinbarungen fallen.

27 EINBAU IN DIE PRODUKTEKALKULATION

Die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bilden einen Bestandteil der Produktekalkulation. Wie aus dem unten angeführten Kalkulationsschema der Kostenrechnungsrichtlinien der chemischen Industrie der Bundesrepublik

---

[55] Eine andere Möglichkeit bestünde darin, auf Forschungs- und Entwicklungsabkommen zu verzichten und über Lizenzzahlungen einen Ausgleich anzustreben. Je mehr jedoch die Regierungen die steuerlich zulässige Höhe der Lizenzsätze drücken, desto mehr schwindet das Interesse an einer solchen Regelung.

Deutschland, in der Fassung von 1952[56], hervorgeht, folgen sie nach den Herstellkosten und bilden somit nur einen Bestandteil der Selbstkosten[57]:

A Stoffeinsatz;
B Fertigungskosten;
C Summe A + B = Herstellkosten;
D Konfektionierungskosten;
E Summe C + D = Herstellkosten nach Konfektionierung;
F Lager- und Versandkosten;
G Sonderkosten:
   1. **Forschungskosten***,
   2. Zentralverwaltungskosten,
   3. übrige Sonderkosten;
H Summe E + F + G = Werksgestehungskosten;
I Vertriebskosten;
K Summe H + I = Selbstkosten.

* Die Entwicklungskosten sind nicht explizit aufgeführt, können aber sinngemäss nur zu den Forschungskosten gehören.

Produktekalkulationen werden in erster Linie aus unternehmungsinternen Gründen benötigt. Es ist jedoch nicht auszuschliessen, dass Behörden von einer Unternehmung Auskunft über ihre Kalkulationen verlangen. Dieser Fall tritt bei staatlichen Preiskontrollen ein. In der chemischen Industrie beträfe dies in erster Linie die pharmazeutischen Produkte, und zwar auf Anordnung der Gesundheitsministerien.

28 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gründe, welche ein Unternehmen zwingen, seine Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zu kennen und dafür ein entsprechendes Daten-

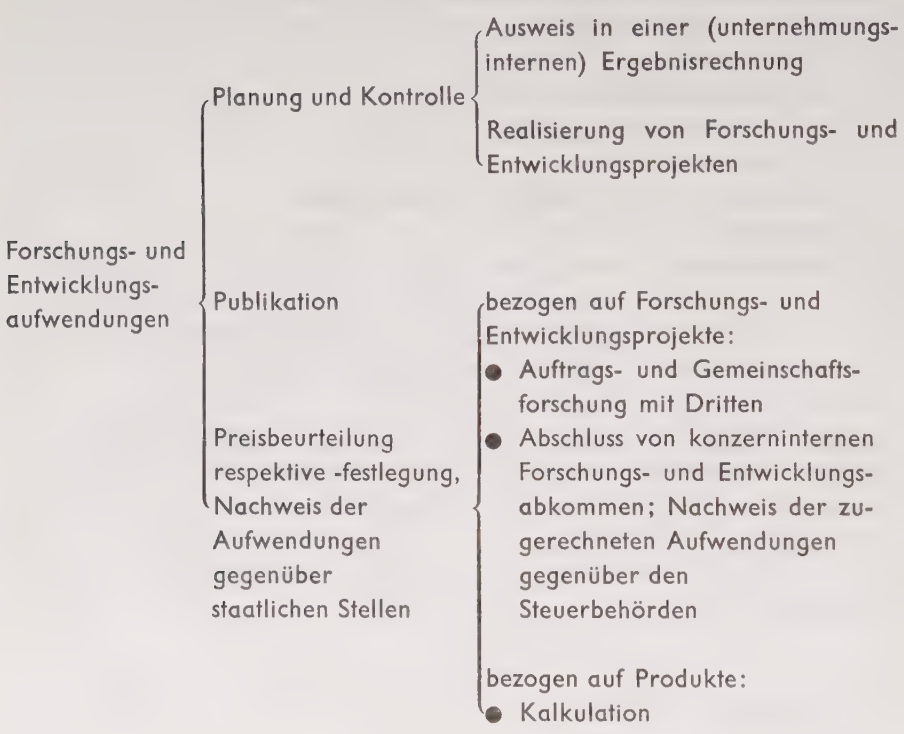
---

[56] Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 227.

[57] Diese Auffassung kommt auch in anderen Kostenrechnungsrichtlinien zum Ausdruck. Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 224 ff.

erfassungssystem aufzubauen, sind recht vielfältig. Sie seien abschliessend schematisch zusammengefasst, wobei vor der sechsfachen Begründung noch eine grobe Dreiteilung vorgenommen werden kann:

Abbildung 6: Notwendigkeit der Kenntnis der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen



3

Inhalt der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen

31 ALLGEMEINES BEGRIFFSSCHEMA

31.1 Vorgehen

Beim Ausdruck „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen" handelt es sich um einen zusammengesetzten Begriff. Einerseits ist klarzulegen, welche Tätigkeiten zur Forschung und Entwicklung gehören, andererseits zu untersuchen, welche Arten von Aufwendungen diesen Tätigkeiten zuzurechnen sind. Die erste Frage, welche Tätigkeiten zur Forschung und Entwicklung zu zählen sind, lässt sich unter zwei Aspekten erörtern:

- organisatorisch, das heisst zur Bestimmung der Tätigkeiten, die zur Forschung und Entwicklung gehören, ist die organisatorische Zugehörigkeit der bestimmte Tätigkeiten ausübenden Stellen massgebend,
- funktional, das heisst zur Bestimmung der Tätigkeiten, die zur Forschung und Entwicklung gehören, ist der Zweck entscheidend, der mit der Ausübung bestimmter Tätigkeiten angestrebt wird.

Die zweite Frage befasst sich sodann mit den Arten von Aufwendungen, die den Inhalt der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bilden. Insgesamt ist somit der zu umschreibende Begriff unter drei Teilgesichtspunkten zu analysieren:

- unter organisatorischen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten,
- unter funktionalen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten,
- zuzurechnende Arten von Aufwendungen.

Nach der Untersuchung der obigen drei Teilgesichtspunkte gilt es, diese miteinander zu verbinden. Es wird dabei ein allgemeines Begriffsschema entstehen, welches die Form einer Matrix aufweist. In einem weiteren Schritt ist anschliessend festzuhalten, welche Felder der Matrix im Einzelfalle, das heisst je nach Verwendungszweck, sinnvollerweise den Inhalt der benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bilden.

31.2 Unter organisatorischen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten

Die eine Möglichkeit zur Bestimmung der Tätigkeiten, die als Forschung und Entwicklung anzusehen sind, besteht im Heranziehen von organisatorischen Aspekten. Danach würden alle Tätigkeiten jener Stellen, die einem organi-

satorisch abgegrenzten Forschungs- und Entwicklungsbereich angehören, zur Forschung und Entwicklung zu rechnen sein. Hingegen würden Tätigkeiten anderer Bereiche, wie zum Beispiel das Erproben von neu- oder weiterentwickelten Erzeugnissen in einer Produktionsabteilung, nicht als Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten angesehen[58].

Im Modellunternehmen müssten gemäss dieser Regel alle jene Stellen zur Forschung und Entwicklung gerechnet werden, die Teil eines Forschungs- und Entwicklungsdepartementes einer Sparte oder der Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung sind. Nicht hinzuzuzählen wären dagegen die Stellengruppen „Verfahrensentwicklung + Pilot-Anlagen" sowie „Ingenieurwesen", da diese ausschliesslich der Funktion Produktion unterstehen.

31.3 Unter funktionalen Aspekten zur Forschung und Entwicklung gehörende Tätigkeiten

Die andere Möglichkeit zur Bestimmung der Tätigkeiten, die als Forschung und Entwicklung anzusehen sind, ergibt sich beim Abstellen auf funktionale Aspekte. Die in der Literatur vorzufindenden Untersuchungen über den Begriff „Forschung und Entwicklung" gehen jeweils von diesem Gesichtspunkt aus. Obwohl diese Untersuchungen recht zahlreich sind[59], fehlen bis heute weitgehend einheitliche, detaillierte und branchenweise angepasste Umschreibungen jener Tätigkeiten, die unter den Begriff „Forschung und Entwicklung" (gemäss funktionalem Aspekt) fallen[60]. Offen ist dadurch insbesondere, inwieweit bestimmte Grenzgebiete zu den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gehören.

Grundsätzlich sind unter funktionalen Aspekten all jene Tätigkeiten zur Forschung und Entwicklung zu rechnen, deren Zweck es ist, in systematischer

---

[58] Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 11.

[59] Fast jeder Autor, der Fragen der Forschung und Entwicklung behandelt, befasst sich zunächst mit der Begriffsdefinition.

[60] Die von der National Science Foundation (NSF) aufgestellte allgemeine Umschreibung sowie im Hinblick auf die chemische Industrie jene des Betriebswirtschaftlichen Ausschusses des deutschen Verbandes der Chemischen Industrie e. V. (VCI) sind als Ausnahmen zu erwähnen. Vgl. NSF, Methodological Aspects of Statistics on Research and Development Costs and Manpower, Washington 1959, S. 126 sowie Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 197 f. Die allgemeine Definition der NSF ist allerdings nicht unbestritten. Vgl. Supp, R., Remarks on Maurice S. Newman's Paper (betitelt: Accounting for Research and Development Expenditures) in: Research Management, Vol. VIII, Nr. 4/1965, S. 262.

Weise neue Erkenntnisse und deren Anwendung anzustreben[61]. Diese Formulierung ist allerdings noch zu vage; sie muss insbesondere in zwei Richtungen präzisiert werden:

1. Neue Erkenntnisse auf **welchen Gebieten?** Die meisten Autoren schränken den Begriff „Forschung und Entwicklung" gleich von Anfang an ein auf neue Erkenntnisse für mögliche neue und verbesserte Erzeugnisse, neue und verbesserte Herstellverfahren sowie bisher unbekannte Anwendungsmöglichkeiten für bestehende Güter[62]. Auch bei statistischen Erhebungen über Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen, beispielsweise durch die OECD oder die NSF, werden nur Arbeiten auf naturwissenschaftlich-technischen Gebieten berücksichtigt[63]. Es gibt hingegen mehrere Autoren, die auch Gebiete wie Marktforschung, Organisationsforschung, Arbeitswissenschaft und sogar die Suche nach Verbesserungen von Methoden des Rechnungswesens zur Forschung und Entwicklung zählen[64]. Der grösste Teil des Schrifttums betrachtet aber doch nur die eigentliche Gestaltung der Absatzleistungen (also Erzeugnisse) sowie die Verfahren zu ihrer Herstellung als Forschung und Entwicklung. Die hierzu erforderlichen Tätigkeiten bilden auch einen (zumindest gedanklich) eigenen Zweckbereich einer industriellen Unternehmung[65].
   Die vorliegende Arbeit schliesst sich der vorherrschenden Meinung an. Zur Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten werden demnach nur jene Tätigkeiten gerechnet, die auf naturwissenschaftlich-technischen Gebieten neue Erkenntnisse und deren Anwendung anstreben.
2. Was ist unter **neuen** Erkenntnissen zu verstehen? Vom Standpunkt eines Individuums aus ist jedes naturwissenschaftlich-technische Wissen neu, das

---

[61] In Anlehnung an Streichenberg, F., a. a. O., S. 25 und 32.
[62] Vgl. Strebel, H., a. a. O., S. 32 und die dort angegebene Literatur.
[63] Vgl. die Definition der NSF: „Research-development includes basic and applied research in the sciences (including medicine) and in engineering, and design and development of prototypes and processes. It does not include quality control, routine product testing, market research, sales promotion, sales service, research in the social sciences or psychology, or other non-technological activities or technical services." NSF, a. a. O., S. 124. Die OECD hat 1963 diese Definition weitgehend übernommen. Vgl. Streichenberg, F., a. a. O., S. 30.
[64] Vgl. Strebel, H., a. a. O., S. 33 und die dort angegebene Literatur.
[65] Als Zweckbereiche einer industriellen Unternehmung sind anzusehen: Leistungsgestaltung (Forschung und Entwicklung), Leistungserstellung (Produktion), Leistungsverwertung (Absatz), Mittelbeschaffung und -verwaltung.

nur ihm allein vorher unbekannt war; vom Standpunkt der menschlichen Gesellschaft aus haben dagegen nur solche individuellen Erkenntnisse den Rang von neuem Wissen, die vorher niemandem bekannt waren[66]. Im Hinblick auf die in dieser Arbeit behandelten Fragen ist die Neuheit vom Gesichtspunkt eines Unternehmens aus zu beurteilen[67]. Man kann sie als zwischen der individuellen und der gesellschaftlichen Neuheit liegend betrachten, da ein Unternehmen oftmals bemüht ist, Kenntnisse, die zwar anderswo schon bekannt sind, durch den Erfinder aber geheimgehalten werden und somit für andere nicht verfügbar sind, durch eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen ebenfalls zu gewinnen und anschliessend wirtschaftlichen Nutzen daraus zu ziehen[68]. Rechtliche Einwände bestehen nicht[69].

Die eingangs gegebene Definition der Tätigkeiten, die unter funktionalen Aspekten zur Forschung und Entwicklung zu rechnen sind, lässt sich somit wie folgt erweitern: Es sind alle jene Tätigkeiten hinzuzuzählen, die in systematischer Weise vom Gesichtspunkt der einzelnen Unternehmungen aus neue Erkenntnisse auf naturwissenschaftlich-technischen Gebieten und deren Anwendung anstreben. Ein Unternehmen, das beauftragt ist, jene Stellen zu bezeichnen, die ausschliesslich oder teilweise Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalem Aspekt ausüben, kann aufgrund dieser erweiterten Definition eine erste Bestimmung vornehmen. Es wird jedoch mehrere Fälle geben, in denen unklar ist, ob eine bestimmte Tätigkeit noch als Forschung und Entwicklung anzusehen ist oder nicht. Aus diesem Grunde sind noch einige zusätzliche Erläuterungen zur Frage anzubringen, welche Tätigkeiten im einzelnen unter funktionalem Aspekt zur Forschung und Entwicklung zu zählen sind und welche nicht.

---

[66] Vgl. Strebel, H., a. a. O., S. 35 f.

[67] Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 10. Die gleiche Ansicht vertreten auch Schätzle („So paradox es klingen mag: Forschung und Entwicklung ist auf die Produktion objektiv neuer technischer Erkenntnisse gerichtet, wobei als Mass für die objektive Neuheit die subjektive Vorstellung der Unternehmung über das Vorhandensein und die Zugänglichkeit des erstrebten Wissens dient." Schätzle, G., a. a. O., S. 16) und Strebel, H., a. a. O., S. 37.

[68] Vgl. Strebel, H., a. a. O., S. 37.

[69] Es ist genau zu unterscheiden zwischen geheimgehaltenem und patentgeschütztem Wissen. Letzteres ist bekannt, darf hingegen nicht ohne Einwilligung des Patentinhabers wirtschaftlich verwertet werden. Vgl. Schätzle, G., a. a. O., S. 16.

1. Wo verläuft die **Trennungslinie** zwischen Tätigkeiten, die zur **Forschung und Entwicklung** einerseits, zur **Produktion** andererseits zu rechnen sind? Die Frage: „Wann hört die Entwicklung auf und wann beginnt die Produktion?" wird oft gestellt[70]. Richtlinien für die Abgrenzung müssen unseres Erachtens, damit sie aussagefähig werden, branchenspezifische Gesichtspunkte berücksichtigen. Im Hinblick auf die chemische Industrie sind vor allem zwei Punkte zu klären:

   A. Die zweitletzte Phase bei der Entwicklung eines chemischen Produktes stellt die Verfahrensausarbeitung für die Grossproduktion dar[71]. Die Produkte, die bei Versuchen in Pilot-Anlagen oder eventuell auch in Anlagen der Produktion anfallen, sind in der Regel nicht verkaufsfähig. Die entsprechenden Tätigkeiten können demnach noch zur Forschung und Entwicklung gezählt werden. Genau zu unterscheiden sind solche Versuchsarbeiten allerdings von
      - der Herstellung von Probeprodukten für die Markterschliessung sowie
      - der Herstellung von Produkten für den Verkauf auf regelmässiger, wirtschaftlicher Basis.

      Sofern Tätigkeiten dieser Art in Pilot-Anlagen vorgenommen werden, sind sie nicht mehr zur Forschung und Entwicklung zu rechnen[72 73].

   B. Die letzte Phase umfasst die Entwicklung der geeigneten Grossapparaturen. Sämtliche hierzu erforderlichen Tätigkeiten, inklusive der Konstruktion und Erprobung von Modellen und Prototypen, zählen ebenfalls noch zur Forschung und Entwicklung. Sobald jedoch die benötigten Apparaturen bekannt sind und es darum geht, sie bei der Maschinenindustrie in Auftrag zu geben, ist die Entwicklung als abgeschlossen zu betrachten. Die Montage der bestellten Anlagen und das Durchführen von Versuchsserien gehört in den Tätigkeits-

---

[70] Vgl. NSF, a. a. O., S. 126.

[71] Vgl. Abschnitt 12.

[72] „If, on the other hand, the product or process is substantially ‚set' and the primary objective is to develop markets . . ., then the work is no longer research-development." NSF, a. a. O., S. 126.

[73] „In some instances where the market is limited and production is especially difficult, a product may be manufactured commercially in a pilot plant for an indefinite period of time. However, costs are transferred to manufacturing cost accounts." NAA, Accounting for Research and Development Costs, Research Report No. 29, 1955, S. 12.

bereich der Produktion, ebenso das Beheben von späteren Störungen im Produktionsablauf („trouble shooting").

2. Wo ist die **„Kundenberatung"** einzureihen? Tätigkeiten, die man im Zusammenhang mit Fragen über Forschung und Entwicklung unter diesem Ausdruck zusammenfassen kann, finden im Rahmen von Applikationsstudien[74] statt. „Starke Käufermärkte und verschärfte Konkurrenz zwischen den Chemiefirmen führen dazu, dass die technischen Versuchsanlagen zur Erprobung neuer chemischer Stoffe in immer stärkerem Ausmass vom Hersteller derselben und nicht vom Abnehmer betrieben werden müssen. In den anwendungstechnischen Abteilungen grosser Chemiebetriebe kann man mitunter ganze Miniatur-Fabriken der nachverarbeitenden Industriezweige vorfinden, wie etwa Färbereien und andere Ausrüstungsabteilungen der Textiltechnik, Einrichtungen zur Papiererzeugung, Maschinenparks für die Verarbeitung von Kunststoffen und Gummi, Gerbereibetriebe und ähnliches[75]."

   Für die Entscheidung, inwieweit die in anwendungstechnischen Stellen vorgenommenen Tätigkeiten als Forschung und Entwicklung (unter funktionalen Aspekten) und inwieweit sie als eigentliche Kundenberatung und damit Marketingaufgaben anzusehen sind, kann auf die Umschreibung des Betriebswirtschaftlichen Ausschusses des VCI zurückgegriffen werden. „Zur Kundenberatung gehören neben der eigentlichen Beratung alle Versuche, die speziell im Auftrage eines Kunden durchgeführt werden; anwendungstechnische Versuche von allgemeinem Interesse dagegen sind der anwendungstechnischen Forschung zuzurechnen[76]." Diese Umschreibung streicht die unseres Erachtens richtige Überlegung heraus, dass jene Tätigkeiten nicht zur Forschung und Entwicklung zu rechnen sind (und zwar ganz allgemein), die keine allgemein verwendbaren, neuen Erkenntnisse anstreben, sondern nur solche, die auf die spezifischen Verhältnisse eines einzelnen Abnehmers zugeschnitten sind.

---

[74] Man spricht auch von anwendungstechnischen Studien.

[75] Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 88.

[76] Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 200. Auch in der Definition der NSF gehört „sales service" nicht mehr zur Forschung und Entwicklung. Vgl. die in Fussnote 63 wiedergegebene Definition.

3. Welche einzelnen **Serviceleistungen,** die in der Regel von einem Forschungs- und Entwicklungsdepartement erbracht werden[77], sind der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit unter funktionalen Aspekten zuzurechnen? Als Entscheidungskriterium ist der Empfänger der Serviceleistungen zu betrachten. Hinzuzuzählen sind all jene Dienstleistungen, die unmittelbar für Personen erbracht werden, welche Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten im bisher umschriebenen (funktionalen) Sinne ausüben. Auszuklammern sind Serviceleistungen für Personen aus anderen Tätigkeitsbereichen (Produktion, Marketing)[78].
4. Inwieweit ist das **Patentwesen** zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu zählen? Dieses befasst sich mit allen Fragen des gewerblichen Rechtsschutzes. Darunter fallen insbesondere „die Erfassung von Erfindungen, ... ihre Anmeldung zum Patent, die Anmeldung von Gebrauchsmustern, Warenzeichen und Geschmacksmustern, die Zahlung der Anmelde- und Jahresgebühren, der Abschluss von Lizenz- und Austauschverträgen und die Führung von Einspruchs- und Widerspruchsverfahren sowie Nichtigkeits- und Löschungsklagen, Schutzrechtsverletzungs- und Feststellungsklagen vor dem Patentamt und vor den ordentlichen Gerichten[79]". Die Ansichten in der Literatur, inwieweit das Patentwesen zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu zählen ist, sind unterschiedlich. In den Richtlinien der NSF wird beispielsweise „Legal work in connection with patent applications and litigation, and the sale or licensing of patents" als „Nontechnological Activities" bezeichnet und folglich nicht hinzugerechnet, ebensowenig wie „Experimental work performed at the request of the patent division to provide information needed during the

---

[77] Solche Serviceleistungen sind:
- analytische Prüfungen,
- physikalische Prüfungen,
- toxikologische Prüfungen,
- Leistungen von Kilolabors,
- Leistungen von Hydrier- und Hochdrucklabors,
- naturwissenschaftlich-technischer Literatur- und Dokumentationsdienst,
- wissenschaftliche Rechenzentren,
- Tierhaltung.

[78] Ausgeschlossen sind damit insbesondere analytische Prüfungen für die Fabrikation im Rahmen von Qualitätskontrollen.

[79] Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 153 f.

prosecution of a patent litigation[80]". In der Umschreibung des Betriebswirtschaftlichen Ausschusses des VCI hingegen werden einzig Arbeiten im Zusammenhang mit der Erlangung und Ausführung von Lizenzverträgen ausgeschlossen[81]. Bei Mellerowicz wiederum erhält man den Eindruck, das gesamte Patentwesen gehöre zur Forschung und Entwicklung[82]. Verursacht wird dieser Eindruck durch Mellerowiczs Definition der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit. Er versteht darunter nicht nur die Gewinnung neuer Erkenntnisse für neue Erzeugnisse und so weiter, sondern auch deren Nutzbarmachung[83].

Entscheidend für die Klärung der Frage, welche Teile des Patentwesens zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu zählen sind, scheint folgende Überlegung. Ein Unternehmen, das keine Forschung und Entwicklung betreibt oder sie plötzlich liquidiert, muss dennoch oftmals einzelne Aufgaben des Patentwesens (weiterhin) wahrnehmen. Darunter können der Abschluss von Lizenzverträgen, die Anmeldung und Durchsetzung von Warenzeichen sowie die Aufrechterhaltung und Verteidigung der eigenen **bisherigen** Schutzrechte fallen. Alle diese Aufgaben können schwerlich einer nicht oder nicht mehr bestehenden Forschung und Entwicklung zugerechnet werden. Als Forschungs- und Entwicklungstätigkeit unter funktionalen Aspekten sind demnach nur die unmittelbar zugehörigen Arbeiten anzusehen, das heisst die Anmeldung und Durchsetzung von Patenten, Gebrauchs- und Geschmacksmustern.

5. Umfasst die bisher abgegrenzte Forschungs- und Entwicklungstätigkeit nur die **Durchführung** der Arbeiten, oder auch ihre **Planung** und **Kontrolle?** In der als Ausgangspunkt dienenden Definition werden Forschung und Entwicklung als das **systematische** Streben nach neuen Erkenntnissen umschrieben. Eine systematische Durchführung bedingt eine Planung und Kontrolle. Diese beiden Phasen sind demnach einzuschliessen.

---

[80] Vgl. NSF, a. a. O., S. 126.

[81] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 198.

[82] Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 152 ff.

[83] „Unter Forschung und Entwicklung verstehen wir die gesamte betriebliche Tätigkeit, die darauf gerichtet ist, dem Unternehmen neue Erkenntnisse für mögliche neue oder verbesserte Erzeugnisse, neue oder verbesserte Verfahren und neue Anwendungsmöglichkeiten zu gewinnen und nutzbar zu machen." Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 10.

Ebenfalls feststehen dürfte damit, dass auch die Festlegung der vorzunehmenden Arbeiten durch die entsprechenden Leitungsstellen zur Forschungs- und Entwicklungstätigkeit hinzuzuzählen ist.

Nach diesen eher abstrakten Ausführungen sei abschliessend in konkreter Form festgehalten, welche Stellen in einem Chemieunternehmen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten ausüben. Wir gehen dabei von der Aufzählung des Betriebswirtschaftlichen Ausschusses des VCI aus[84] [85] und ergänzen diese in jenen Punkten, wo nach unserem Dafürhalten Lücken bestehen[86].

Abbildung 7: Stellen innerhalb eines Chemieunternehmens, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalem Aspekt ausüben

1. **Wissenschaftliche Laboratorien,**

a) soweit sie daran arbeiten, neue Produkte oder neue Verfahren zu finden oder bekannte Produkte beziehungsweise bestehende Verfahren zu verbessern,

b) soweit sie damit beschäftigt sind, Laborergebnisse im Technikumsmassstab bis zur Produktionsreife weiter zu entwickeln,

c) soweit sie daran arbeiten, neue Anwendungsgebiete für vorhandene Produkte zu finden und neue oder verbesserte Anwendungsverfahren zu entwickeln,

d) soweit sie an der Entwicklung neuer und der Verbesserung bereits bestehender Prüfmethoden arbeiten,

e) soweit sie wissenschaftliche Unterlagen für die Einführung neuer Produkte erstellen,

---

[84] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 197 f.

[85] In der Schweiz hat die INTERPHARMA (Verband Schweizerischer Chemisch-Pharmazeutischer Fabriken) den Versuch unternommen, allgemeine Richtlinien für die Definition der Pharma-Forschungs- und -Entwicklungsaufwendungen auszuarbeiten. Das Gewicht liegt dabei aber primär auf der Festhaltung der Aufwendungen, die der Pharma-Forschung und Entwicklung zuzurechnen sind, ohne im Detail zu umschreiben, was zur Pharma-Forschungs- und Entwicklungstätigkeit gehört. Vgl. Protokoll der ausserordentlichen Sitzung vom 1. September 1966.

[86] Eigene Ergänzungen sind mit einem Stern (*) gekennzeichnet.

f) soweit sie sich mit Abwasser- und Abluftproblemen beschäftigen, die bei der Herstellung neuer Produkte oder bei der Anwendung neuer Herstellverfahren auftreten.

g) Servicelaboratorien, so unter anderen
- Labors für analytische Prüfungen,
- Labors für physikalische Prüfungen*,
- Labors für toxikologische und pathologische Prüfungen*,
- Kilolabors*,
- Hydrier- und Hochdrucklabors*,

soweit sie jeweils Leistungen für die übrigen in dieser Abbildung erwähnten Stellen erbringen und soweit sie neue Prüfmethoden erarbeiten.

2. **Anwendungstechnische Stellen,**
soweit sie für die unter 1. a) bis 1. f) genannten Aufgaben und nicht nur für einzelne Kunden tätig sind.

3. **Versuchsanlagen** (Pilot-Anlagen).
Alle Tätigkeiten, ausser der
- Herstellung von Probeprodukten für die Markterschliessung*,
- Herstellung von Produkten für den Verkauf auf regelmässiger, wirtschaftlicher Basis*.

4. **Klinische Forschung**

5. **Landwirtschaftliche Versuchszentren und Gewächshäuser***

6. **Ingenieurtechnische Stellen,**

a) soweit sie für die Entwicklung neuer beziehungsweise für die Verbesserung im Unternehmen praktizierter Herstellungs- und Anwendungsverfahren tätig werden (zum Beispiel in der Mess- und Regeltechnik),

b) soweit sie Grundlagenprobleme für die apparative Entwicklung behandeln, wie zum Beispiel „der Hydrodynamik oder der Stoff- und Wärmeübertragung in bestimmten durch Phasenzustände, Zerteilungsgrade, apparative Grundelemente und anderen Parametern gekennzeichneten Systemen[87]"*,

[87] Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 89.

c) soweit sie mit der experimentellen Entwicklung und Erprobung von Apparaten, Maschinen, Mess- und Regelgeräten beschäftigt sind[88]*,

d) soweit sie sich mit der Werkstoff- und Korrosionsprüfung sowie der Verschleissforschung von Anlageteilen befassen[89]*.

7. **Wissenschaftliches Vortragswesen und Kontakte zu Hochschulen und sonstigen wissenschaftlichen Instituten**

8. **Patentwesen,**
exklusive Fragen, die
- Lizenzen,
- Warenzeichen (Marken)*,
- bestehende Schutzrechte*

betreffen.

9. **Administrativ-technische Servicestellen,**
das heisst:
- naturwissenschaftlich-technischer Literatur- und Dokumentationsdienst,
- wissenschaftliche Rechenzentren[90]*,
- Tierhaltung*,

soweit sie jeweils Leistungen für die übrigen in dieser Abbildung erwähnten Stellen erbringen.

31.4 Den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zuzurechnende Arten von Aufwendungen

31.41 Aufwendungen, Ausgaben, Aufwand, Kosten

Im deutschen Sprachgebiet fehlt ein allgemeiner Ausdruck, der als Oberbegriff für Ausgaben, Aufwand und Kosten dient. Mellerowicz löst dieses Problem, indem er den Ausdruck „Aufwendungen" über die drei anderen Begriffe

---

[88] Vgl. Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 89.
[89] Vgl. Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 89.
[90] Die Bedeutung von Rechenzentren für die Forschung und Entwicklung wächst ständig. Erst kürzlich hat beispielsweise die Sandoz ein neues Computer-Zentrum in Betrieb genommen. Vgl. Ki., Sandoz hat das erste Time Sharing Computer-Centre, in: Basler Nachrichten, Nr. 489 vom 21. November 1969.

stellt[91]. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, wird dieses Vorgehen ebenfalls angewendet. Der Ausdruck „Aufwendungen" wird immer dann gewählt, wenn ein neutraler Begriff benötigt wird, das heisst, entweder wenn es unwichtig ist, ob es sich um Kosten, Aufwand oder Ausgaben handelt, oder wenn alle drei einzuschliessen sind.

„**Ausgaben** sind effektive Geldzahlungen nach aussen[92]." „**Aufwand** ist der in der Erfolgsrechnung einzusetzende, in Geld gemessene Wertverzehr, welcher der gesamten Unternehmung für eine bestimmte Periode erwächst, bewertet nach den für die Unternehmung massgebenden Gesichtspunkten[93]." „**Kosten** sind der durch die betriebliche Leistungserstellung bedingte Wertverzehr, bewertet zu den Ansätzen der Betriebsabrechnung[94]."

Ausgaben und Aufwand sind demnach Begriffe der Finanzbuchhaltung. Sie unterscheiden sich durch den Zeitpunkt, der mit ihnen angesprochen wird. Die Ausgabe bezieht sich auf den Moment des Ausgebens[95]; der Aufwand hingegen auf jenen des Verbrauchs. Der Ausdruck „Kosten" gehört zur Betriebsabrechnung. Aufwand und Kosten unterscheiden sich in drei Merkmalen[96]:

- der Art (der Unternehmerlohn beispielsweise stellt Kosten dar, nicht aber Aufwand),
- dem Wert (die Bewertung der Abschreibung beispielsweise erfolgt in der Finanzbuchhaltung und in der Betriebsabrechnung nach unterschiedlichen Kriterien),
- dem zeitlichen Anfall (zum Beispiel bei den Versicherungsprämien).

Trotz der Unterschiede, die zwischen den einzelnen Begriffen bestehen, wird im nächsten Abschnitt nochmals allgemein von Aufwendungen gesprochen. Inwieweit es sich bei den den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zuzurechnenden Aufwendungen um Ausgaben, Aufwand oder Kosten handelt, wird erst untersucht, wenn auf die auf den Verwendungszweck ausgerichtete Bestimmung des Begriffsinhaltes eingegangen wird.

---

[91] Vgl. Mellerowicz, K., Kosten und Kostenrechnung, Band I, a. a. O., S. 6.
[92] Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 13.
[93] Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 13.
[94] Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 14.
[95] Vgl. Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 13.
[96] Vgl. auch Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 31 ff.

31.42 Zuzurechnende Arten von Aufwendungen

Den einzelnen Stellen, die unter organisatorischen beziehungsweise unter funktionalen Aspekten Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausüben, können primäre und sekundäre Aufwendungen zugerechnet werden. Primäre Aufwendungen entstehen in diesen Stellen selbst, sekundäre werden durch sie in anderen Bereichen der Unternehmung verursacht.

Die **primären** Aufwendungen wurden in dem Masse in Gruppen zusammengefasst, wie dies im Hinblick auf die auf den Verwendungszweck ausgerichtete Inhaltsbestimmung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zweckmässig erscheint:

1. **Personal- und Materialaufwendungen**
   Die Personalaufwendungen umfassen Gehälter, Löhne und Sozialleistungen. Zu den Materialien gehören Rohstoffe (werden sie im Fertigungsprozess verwendet und gehen direkt in die Kostenträgerrechnung ein, bezeichnet man sie auch als Einsatzstoffe), Hilfs- und Betriebsmaterialien, wie zum Beispiel Öle, Chemikalien, Glaswaren, Messuhren, Edelmetalle, Packmittel und so weiter, sodann Versuchstiere, nicht aber Büromaterialien[97].
2. **Aufwendungen für extern vergebene Arbeiten**
   Hierunter fallen zum Beispiel auch die im Zusammenhang mit der klinischen Forschung an Spitälern zu vergütenden Beträge.
3. **Vergabungen, das heisst Aufwendungen ohne direkte Gegenleistungen**
   In diese Gruppe fallen Spenden und Beiträge an externe Forschungs- und Entwicklungsstätten (Hochschulen, sonstige wissenschaftliche Institute) sowie Stipendien für naturwissenschaftlich-technische Studien.
4. **Übrige Arten von primären Aufwendungen**
   Dazu gehören Abschreibungen, Zinsen, von auswärtigen Handwerkern durchgeführte Reparaturen, von aussen gelieferte Energien (Strom, Wasser, Gas und so weiter), Büromaterialien, Reise- und Repräsentationsspesen, Honorare für Beratungen und so weiter.

Bei den **sekundären** Aufwendungen lassen sich drei grundsätzliche Gruppen unterscheiden:

---

[97] Vgl. auch Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Kostenrechnung in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 76 f.

1. **Gebäudeaufwendungen**
   Alle Aufwendungen, die im Zusammenhang mit Gebäuden anfallen, werden vorerst grundsätzlich auf separaten allgemeinen Kostenstellen gesammelt. Anschliessend werden sie auf jene (organisatorischen) Stellen umgelegt, die Teile der entsprechenden Gebäude belegen.
2. **Belastungen für in Anspruch genommene direkte Serviceleistungen.**
   Für das zu entwickelnde allgemeine Begriffsschema sind nur jene Serviceleistungen zu beachten, die Stellen, die keine Forschungs- und Entwicklungstätigkeit ausüben, für solche erbringen, die sich mit Forschung und Entwicklung befassen[98]. In Frage kommen demnach vor allem Serviceleistungen folgender Stellen:
   - Werkstätten, soweit sie Reparatur- und Unterhaltsarbeiten ausführen,
   - Energiebetriebe,
   - Marktforschung, soweit sie Forschungs- und Entwicklungsprojekte unter Marketingaspekten beurteilt[99].

   Aufwendungen, die mit solchen direkten Serviceleistungen verbunden sind bilden die zweite Gruppe der zu berücksichtigenden sekundären Arten von Aufwendungen.
3. **Durch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bedingte Aufwendungen des Verwaltungsbereichs (inklusive der Unternehmungsleitung)**
   Ein Unternehmen, das ausschliesslich Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausübt, muss, damit es lebensfähig ist, über Stellen für allgemeine Verwaltungsaufgaben, wie Personalfragen, Führung eines Finanz- und Rechnungswesens, Materialeinkauf und so weiter verfügen. Von dieser Überlegung ausgehend ist deshalb jener Teil der Verwaltungsaufwendungen eines Unternehmens zu bestimmen, der durch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bedingt ist. Es ist dabei allerdings zu beachten, dass nur die Berücksichtigung solcher Stellen gerechtfertigt ist, die ein ausschliesslich Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausübendes Unternehmen

---

[98] Serviceleistungen von einer Forschungs- und Entwicklungsstelle an eine andere fallen somit für das allgemeine Begriffsschema ausser Betracht.

[99] Weiter wären etwa noch zu nennen:
- Leistungen der Vervielfältigung,
- Leistungen des Transportdienstes.

tatsächlich benötigt. Unter diesem Aspekt kämen für das Modellunternehmen Aufwendungen aus folgenden Bereichen in Frage[100] [101]:

- Unternehmungsleitung,
- Spartenleitungen,
- Funktion Personal (Einstellung, Betreuung, Ausbildung, Wohlfahrtseinrichtungen, Sicherheitsdienste, Sanität, Reinigung, Post, Telefonzentrale),
- Funktion Zentrale Produktion (Einkauf, Magazine),
- Funktion Finanz (Finanz- und Rechnungswesen, [kommerzielle] EDP-Anlagen).

Insgesamt ergeben sich somit **sieben** Gruppen von Arten von Aufwendungen, die den Stellen, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausüben, zugerechnet werden können.

31.5 Allgemeine Begriffsmatrix

Nach der Analyse der drei im Hinblick auf die Bestimmung des Inhalts des Begriffs „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen" unterschiedenen Teilgesichtspunkte gilt es, diese zusammenzufügen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist dabei jedoch nicht ein dreidimensionales allgemeines Begriffsschema anzustreben — wie dies beim Vorliegen von drei Merkmalen auf der Hand läge —, sondern nur ein zweidimensionales. Dies erfordert ein Zusammenlegen zweier Gesichtspunkte. Am einfachsten zu verbinden sind jene, welche die gleiche Ausgangsbasis aufweisen. Es sind dies diejenigen Teilgesichtspunkte, welche die zur Forschung und Entwicklung zu rechnenden Tätigkeiten umschreiben. Man geht dabei von den organisatorischen Gegebenheiten gemäss dem Modellunternehmen aus und unterscheidet jeweils innerhalb der einzelnen Organisationsbereiche zwischen Stellen, die Forschung und Entwicklung nach funktionalen Aspekten respektive solchen, die keine derartigen Tätigkeiten ausüben.

Im Hinblick auf die auf den Verwendungszweck ausgerichtete Inhaltsbestimmung ist allerdings noch eine zusätzliche Verfeinerung vorzunehmen, und zwar die Unterscheidung in Stellen, die ausführend tätig sind, und in solche, die Leitungsfunktionen ausüben (inklusive notwendige Stäbe und Sekretariate).

---

[100] Vgl. z. B. auch die in den Richtlinien der NSF aufgeführten Stellen. NSF, a. a. O., S. 127.
[101] Für die Berechnung des Anteils der anzulastenden Aufwendungen vgl. Abschnitt 44.3.

Während bei den ausführend tätigen Stellen die oben erwähnte, in den einzelnen Organisationsbereichen vorzunehmende, Gruppierung in solche, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten respektive solche, die keine derartigen Tätigkeiten ausüben, (zumindest gedanklich) keine Schwierigkeiten bereitet, ist eine solche Unterscheidung bei den Leitungsstellen praktisch nicht möglich. Für alle Stellen eines organisatorischen Forschungs- und Entwicklungsbereichs besteht grundsätzlich nur eine Leitung, unabhängig, in welchem Masse die einzelnen untergebenen Stellen Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben. Aus diesem Grunde wird im allgemeinen Begriffsschema auf eine entsprechende Aufteilung der Leitungsstellen verzichtet. Dies hat allerdings zur Folge, dass bei der auf den Verwendungszweck ausgerichteten Inhaltsbestimmung gelegentlich nicht die gesamten Aufwendungen der Leitungsstellen — oder gar keine — einzuschliessen sind, sondern nur ein Anteil (nämlich derjenige, der durch jene untergebenen Stellen bedingt ist, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben).
Als allgemeines Begriffsschema ergibt sich somit die in Abbildung 8 dargestellte Matrix.
Welche Felder dieser Matrix erweisen sich als zweckmässiger Inhalt im Hinblick auf die verschiedenen Verwendungszwecke des Begriffs „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen"? Handelt es sich bei den Aufwendungen um Ausgaben, Aufwand oder Kosten? Auf diese beiden Fragen wird in den nächsten Abschnitten eingegangen.

32 INHALT DER IN EINER ERGEBNISRECHNUNG NACH (HAUPT-)VERANTWORTUNGSBEREICHEN AUSZUWEISENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

Wie dargestellt wurde, ist für die Führungsspitzen einer Unternehmung eine nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen gegliederte Ergebnisrechnung zur Gewinnung eines zahlenmässigen Überblicks am geeignetsten[102]. Die Bildung

[102] Auf den Inhalt der in einer nach Leistungsgruppen gegliederten Ergebnisrechnung auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen wird im Abschnitt 37 eingegangen, im Zusammenhang mit den aus produktekalkulatorischen Gründen benötigten For chungs- und Entwicklungsaufwendungen.

Stellen, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausüben / Zuzurechnende Aufwendungen [a]				Primäre Aufwendungen				Gebäudeaufwendungen	Von den übrigen Unternehmungsbereichen [b] in Anspruch genommene direkte Serviceleistungen (z.B. Werkstätten, Energiebetriebe, Marktforschung)	Durch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bedingte Aufwendungen des Verwaltungsbereichs (inkl. Unternehmungsleitung)
				Personal- und Materialaufwendungen (inkl. Versuchstiere)	Aufwendungen für extern vergebene Arbeiten	Vergabungen	Uebrige Arten von primären Aufwendungen			
				1	2	3	4	5	6	7
Forschungs- und Entwicklungsdepartemente von Sparten	Ausführend tätige Stellen	Wissenschaftliche Laboratorien, soweit sie Forschung und Entwicklung unter funktionalen Aspekten ausüben	A							
		Anwendungstechnische Stellen, soweit sie Forschung und Entwicklung unter funktionalen Aspekten ausüben	B							
		Klinische Forschung	C							
		Landwirtschaftliche Versuchszentren und Gewächshäuser	D							
		Labors und anwendungstechnische Stellen, die keine Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben (z.B. speziell im Auftrage von einzelnen Kunden durchgeführte Versuche, technische Beratung)	E							
	Leitungsstellen (inkl. Stäbe und Sekretariate)		F							
Forschung und Entwicklung	Ausführend tätige Stellen	Planung und Koordination der Spartenforschung und -entwicklung, inkl. wissenschaftliches Vortragswesen und Kontakte zu Hochschulen und sonstigen wissenschaftlichen Instituten	G							
		Wisserschaftliche Laboratorien der Grundlagenforschung	H							
		Wissenschaftliche Service-Laboratorien, soweit sie Leistungen für Personen erbringen, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben	J							

Funktion Zentrale Forschung und Ausführend tätige	sie Leistungen für Personen erbringen, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben	K								
	Patentwesen, exklusive jene Stellen, die sich mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten befassen	L								
	Wissenschaftliche Service-Laboratorien, soweit sie Leistungen für Personen erbringen, die keine Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben	M								
	Administrativ-technische Servicestellen, soweit sie Leistungen für Personen erbringen, die keine Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben	N								
	Jene Stellen des Patentwesens, die sich mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten befassen	O								
	Leitungsstellen (inkl. Stäbe und Sekretariate)	P								
Andere Bereiche (organisatorisch nicht mehr Forschung und Entwicklung)	Verfahrensentwicklung und Pilot-Anlagen; ausführend tätige Stellen	Q								
	Verfahrensentwicklung und Pilot-Anlagen: Leitungsstellen (inkl. Stäbe und Sekretariate)	R								
	Ingenieurwesen, soweit es Tätigkeiten ausübt, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten darstellen: ausführend tätige Stellen	S								
	Ingenieurwesen, soweit es Tätigkeiten ausübt, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten darstellen: entsprechende Leitungsstellen	T								

Abbildung 8: Begriffsmatrix (allgemein)

a) Unberücksichtigt ist in dieser Matrix die Unterscheidung in Ausgaben, Aufwand und Kosten. Wollte man dieses Merkmal ebenfalls einzeichnen, wäre ein dreidimensionales Schema unumgänglich.

b) Mit den übrigen Unternehmungsbereichen sind jene Stellen gemeint, die in der Matrix nicht aufgeführt sind.

von (Haupt-)Verantwortungsbereichen richtet sich, wie auch aus Abbildung 5 hervorgeht[103], nach der Organisationsstruktur eines Unternehmens. „Areas of responsibility are the organizational units within a firm which are subject to the direction of an individual (sometimes a committee) who has been assigned the responsibility and delegated the authority to accomplish an objective(s)[104]." Die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit ist demnach im Hinblick auf die Ergebnisrechnung unter organisatorischen Gesichtspunkten abzugrenzen. Auf die allgemeine Begriffsmatrix bezogen bedeutet dies: Für die Bestimmung des Inhalts der im Rahmen der einzelnen Sparten auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen werden vorerst die Zeilen A bis F benötigt, für jene im Rahmen der Zentralen Forschung und Entwicklung die Zeilen G bis P. Die den bezeichneten Stellen zuzurechnenden Aufwendungen verkörpern den durch sie im Zusammenhang mit der Leistungserstellung bedingten Wertverzehr. Es handelt sich also um Kosten.

Die Bestimmung der Kosten, die den einzelnen Stellen (A bis F respektive G bis P) zuzurechnen sind, hängt von folgender grundlegender Frage ab: Sollen in der Ergebnisrechnung jene Kosten der einzelnen Verantwortungsbereiche eines Unternehmens gezeigt werden, welche diese kontrollieren können, das heisst in einem bestimmten Masse beeinflussen[105], oder jene, welche sie insgesamt verursachen? Aufgrund der unterstellten Führungskonzeption (Management by Objectives und by Exception) ist auf den Aspekt der kontrollierbaren Kosten abzustellen. Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass für die Ergebnisrechnung das Konzept des Responsibility Accounting anzuwenden ist[106]. Die konkrete Festlegung der Kosten, die für die einzelnen Verantwortungsbereiche als kontrollierbar gelten, variiert von Unternehmen zu

---

[103] Vgl. Seite 21.

[104] Ferrara, W., Responsibility Accounting — A Basic Control Concept, in: Thomas, W. (Ed.), Readings in Cost Accounting, Budgeting and Control, 3. Auflage, Cincinnati 1968, S. 152.

[105] Beeinflussbar ist oftmals nur das Mengengerüst der Kosten, das heisst die Anzahl der beschäftigten Personen, die Menge des verbrauchten Materials usw., nicht aber die Preise der Mengen.

[106] Diesem Konzept liegt die Idee zugrunde, „that it is appropriate to charge to an area of responsibility only those costs which are subject to the control of the person in charge of each area of responsibility. The costs which are not controllable by one individual or group are always controllable by another individual or group. There is no place in the framework of responsibility accounting for the idea of a ‚noncontrollable cost'. All costs are controllable at some point in time by some person or group." Ferrara, W., a. a. O., S. 152 f.

Unternehmen. Grundsätzlich sind es zunächst jene Kosten, die bei den Verantwortungsbereichen selbst anfallen (also die primären Kosten). Im weiteren sind es jene für die jeweils beanspruchten Gebäude (wenigstens soweit, wie ein einzelner Verantwortungsbereich für bestimmte Gebäude verantwortlich ist). Am schwierigsten ist eine Entscheidung bei den Kosten von Serviceleistungen. Diese sind sowohl für den Erbringer wie den Empfänger der Leistungen in gewissem Masse beeinflussbar[107]. Denkbar ist, dass gar keine Verrechnungen von Serviceleistungen vorgenommen werden. Die entsprechenden Kosten verbleiben demnach in ihrem gesamten Umfang bei den Erbringern. Ein solches Vorgehen weckt jedoch den Eindruck, Serviceleistungen kosten nichts. Zweckmässiger (und daher dieser Arbeit zugrunde gelegt) erscheint die von Ferrara vorgeschlagene Lösung: „In the case of service and service consuming departments, dual responsibility can be handled via an objective measure of service rendered if it can be established. ... Where objectivity is considered impossible, it is recommended that no charge be made to the service consuming department, since any charge made would most likely be arbitrary and arbitrariness is the antithesis of responsibility accounting[108]." Im Hinblick auf die Ergebnisrechnung sind somit alle jene Serviceleistungen zu verrechnen, für die ein objektives Mass (in Form einer physikalischen Einheit) gefunden werden kann[109]. In bezug auf die Begriffsmatrix werden demnach die in den Kolonnen 1 bis 6 aufgeführten Kosten abgedeckt, letztere allerdings nur, soweit die entsprechenden Serviceleistungen objektiv messbar sind.

Der Inhalt der in einer Ergebnisrechnung nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungskosten umfasst somit die durch die folgenden Zeilen und Kolonnen gebildeten Felder der Begriffsmatrix:

- Sofern es um die innerhalb der einzelnen Sparten auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungskosten geht: A, B, C, D, E, F; 1, 2, 3, 4, 5 und (soweit die einzelnen Leistungen objektiv messbar sind) 6. Zusätzlich kommen

---

[107] Der Einflussbereich des Erbringers erstreckt sich auf die Wirtschaftlichkeit, mit der die Serviceleistungen ausgeführt werden; der Empfänger hingegen bestimmt die Anzahl der zu erbringenden Leistungen.

[108] Ferrara, W., a. a. O., S. 161 f.

[109] Die Bewertung objektiv messbarer Serviceleistungen erfolgt zweckmässigerweise mittels fester Verrechnungspreise. Es wird dadurch berücksichtigt, dass der Empfänger keinen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Erbringung der verlangten Leistungen hat.

noch die Kosten jener Serviceleistungen hinzu, welche die Zentrale Forschung und Entwicklung für die in die Sparten integrierten Forschungs- und Entwicklungsdepartemente erbringt, vorausgesetzt, diese Leistungen sind objektiv messbar[110].

- Sofern es um die Kosten der Zentralen Forschung und Entwicklung geht: G, H, J, K, L, M, N, O, P; 1, 2, 3, 4, 5 und (soweit die einzelnen Leistungen objektiv messbar sind) 6. Vermindert werden diese Kosten um die Gutschriften für objektiv messbare Serviceleistungen an die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsdepartemente der Sparten sowie an die übrigen Unternehmungsbereiche (zum Beispiel an die Fabrikation).

33 INHALT DER FÜR ENTSCHEIDE IN BEZUG AUF DIE BEARBEITUNG VON FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTEN BENÖTIGTEN AUFWENDUNGEN

Die Festlegung der den einzelnen Projekten zuzurechnenden Aufwendungen ist eine Frage, die bis heute weder in der Praxis noch in der Theorie eine einheitliche Antwort gefunden hat[111]. Bevor näher auf die verschiedenen Ansichten eingegangen wird, müssen zwei weitere Begriffe eingeführt werden:

- direkte Projektaufwendungen (auch Projekteinzelaufwendungen genannt),
- indirekte Projektaufwendungen (auch als Projektgemeinaufwendungen oder Overhead bezeichnet).

---

[110] In der Begriffsmatrix fehlt, wie bereits erwähnt, eine Kolonne für die Kosten jener Serviceleistungen, die eine Forschungs- und Entwicklungsstelle für eine andere erbringt (vgl. Fussnote 98). Für ihre Verrechnung gelten dieselben Grundsätze wie bei den Serviceleistungen der übrigen Bereiche. Einfachheitshalber sei dabei unterstellt, dass alle naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen, wie sie in der Abbildung 7 unter Punkt 1 g genannt sind (analytische Prüfungen usw.), objektiv messbar und damit im Hinblick auf die Ergebnisrechnung zu verrechnen sind. Als nicht objektiv messbar werden administrativ-technische Serviceleistungen (Literatur- und Dokumentationsdienst, Rechenzentren, Tierhaltung) betrachtet.

[111] Vgl. z. B. Villers, R., a. a. O., S. 89, Anthony, R., a. a. O., S. 143 ff.

Als direkte Projektaufwendungen sind solche zu betrachten, die den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie Aufträgen, die nur unter organisatorischen Aspekten Forschung und Entwicklung verkörpern[112], direkt zugerechnet werden können. Es sind dies

- die Personal- und Materialaufwendungen jener Stellen, die
  a) in ausführender Funktion und
  b) in experimenteller Weise[113]
  tätig sind sowie
- die Aufwendungen für jene extern durchgeführten Arbeiten, die von Stellen vergeben werden, die (in leitender oder ausführender Funktion) in experimenteller Weise tätig sind.

In bezug auf die Begriffsmatrix enthalten demnach die durch die folgenden Zeilen und Kolonnen gebildeten Felder direkte Aufwendungen:

- A, B, C, D, E, H, J, M, Q, S; 1 und 2 sowie
- F, P, R, T; 2.

Streitpunkt bei der Bestimmung der den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten zuzurechnenden Aufwendungen ist jeweils die Anlastung von Overhead. „A reasonably accurate picture of the total cost of a research project is desirable so that management can consider the **total** cost to the company in evaluating a project. Costs for only direct labor and materials will not reflect the true cost of research[114]." Demgegenüber baut Quinn beispielsweise seine Projektbudgets ausschliesslich auf den direkt zurechenbaren Aufwendungen

---

[112] Zum Beispiel speziell im Auftrage von einzelnen Kunden durchgeführte Untersuchungen, technische Beratung. Es wird damit also davon ausgegangen, dass Forschungs- und Entwicklungsprojekte (im Forschungs- und Entwicklungsbereich) nur solche Tätigkeiten beinhalten, die unter funktionalen Aspekten Forschung und Entwicklung darstellen. Umgekehrt wird aber auch unterstellt, dass alle Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten in irgendeinem Zusammenhang mit Forschungs- und Entwicklungsprojekten stehen.

[113] Im Gegensatz zu Stellen, die administrative oder administrativ-technische Arbeiten verrichten (Planungs- und Koordinationsstellen, Patentwesen, Literatur- und Dokumentationsdienst, Rechenzentren, Tierhaltung).

[114] Harbrecht, R., Designing A System for Control of Research Cost, in: NAA Bulletin, Vol. XLV, Juni 1964, S. 5.

auf[115]. Auch Mellerowicz neigt eher Quinns Standpunkt zu: „Bei den geschätzten Projektkosten ... handelt es sich meist nur um die **direkt** durch das jeweilige Entwicklungsvorhaben verursachten Kosten. ... die Umlage der indirekten Kosten könnte unter Umständen den Eindruck über die Höhe der allein durch das jeweilige Entwicklungsprojekt verursachten Kosten verwischen...[116]".

In theoretischer Sicht ist der Äusserung von Harbrecht, die Einzelaufwendungen allein gäben kein wahres Kostenbild wider, zuzustimmen. Im Hinblick auf Entscheide im Zusammenhang mit der Bewertung und Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten genügt hingegen ein Arbeiten ohne Overhead[117]. Folgende Überlegungen führen zu dieser Ansicht:

1. Beim Vornehmen von **Projektbewertungen** ist das Ausmass, in welchem Forschung und Entwicklung gesamtunternehmerisch betrieben werden soll, bereits (provisorisch) festgelegt[118]. Es genügt also, die Projekte relativ zu bewerten, das heisst eine Rangfolge zu ermitteln. Absolute Werte werden nicht benötigt. Dies bedeutet, dass Aufwendungen, die unabhängig von einem bestimmten Projekt anfallen und somit von allen Projekten getragen werden müssen (dies trifft auf die indirekten Aufwendungen zu), keinen Einfluss auf die Bewertung haben und damit unberücksichtigt bleiben können. Eine Strukturanalyse der Aufwendungen von ausführend tätigen Forschungs- und Entwicklungsstellen zeigt zudem, dass die Personal- und

---

[115] Vgl. Quinn, J., Budgeting for Research, in: Heyel, C. (Ed.), Handbook of Industrial Research Management, London/New York 1963, S. 302.

[116] Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 121 f. In ähnlichem Sinne äussert sich auch Hertz: „Since research overhead is generally uncontrollable by the project leaders, it may be desirable to remove it from the individual projects (...) and indicate it separately as a total for each period (...). This will serve to make the estimates and ratios on **individual projects** more sensitive to material and personnel costs involved directly in accomplishing the work." Hertz, D., a. a. O., S. 213 f.

[117] Dies trifft nicht zu, wenn Projektkosten aus kalkulatorischen Gründen benötigt werden (siehe Abschnitt 35). In diesem speziellen Falle erachtet auch Quinn eine Berücksichtigung von Overhead als gerechtfertigt. Vgl. Quinn, J., Control of Research and Development Costs, a. a. O., S. 57.

[118] Vgl. z. B. die Konzeptionen zur Forschungsplanung und -budgetierung von Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 342 ff. und von Seiler, R., a. a. O., S. 76 und 104 f.

Materialaufwendungen rund 70 bis 90% der gesamten Aufwendungen abdecken[119] [120].

2. Projektaufwendungen dienen auch als **Intensitätsmass.** Ausschlaggebend hierfür ist die Zeit, welche für die einzelnen Projekte aufgewendet wird. Ihren Ausdruck findet diese Zeit in den Personal- und, in beschränkterem Masse, auch in den Materialaufwendungen[121]. Alle übrigen Arten von Aufwendungen sind irrelevant. Auch unter diesem Gesichtspunkt genügen Einzelaufwendungen.

Forschungs- und Entwicklungsprojekte sind als Investitionen zu betrachten. Bei ihrer Bewertung und Planung müssten demnach die Aufwendungen als Ausgaben definiert werden[122]. Bei der Ermittlung von Istdaten liefert das Abrechnungssystem jedoch Kosten. Damit ein Vergleich von Soll und Ist dennoch möglich wird, ist stillschweigend zu unterstellen, dass die für eine Periode budgetierten Ausgaben für Käufe von Diensten (Personal), Materialien und Versuchstieren dem Verbrauch in der Periode entsprechen. Man kann dadurch einheitlich den Begriff „Kosten" verwenden.

Zusammenfassend ausgedrückt werden demnach für Entscheide in bezug auf

---

[119] Die Verteilung der Aufwendungen zeigt nach Angaben in der Literatur sowie eigenen Beobachtungen ungefähr folgendes Bild:

– Personal (Gehälter, Löhne, Sozialleistungen)	60—70%
– Material (Rohstoffe, technisches Material, Erzeugnisse, Versuchstiere)	5—20%
– Kalkulatorische Abschreibungen (inklusive Gebäudeanteil)	5—10%
– Reparatur und Unterhalt (inklusive Gebäudeanteil)	5—10%
– Energie	5%
– übrige Aufwendungen (u. a. Fremdreparaturen, Reise- und Repräsentationsspesen, Gebühren, Versicherungen, Mieten usw., jedoch keine weiteren sekundären Aufwendungen)	5—10 %

Vgl. z. B. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 61 ff., Groh, M., a. a. O., S. 50 und die dort zitierte Literatur.

[120] Neben den laufenden Aufwendungen sind allerdings auch die einmaligen, projektbedingten Investitionen festzuhalten, und zwar sowohl diejenigen, die zur Bearbeitung der Projekte, wie diejenigen, die in anderen Bereichen zur kommerziellen Auswertung bei erfolgreichem Abschluss erforderlich sind.

[121] Der Materialverbrauch ist in der Regel eng mit der aufgewendeten Zeit verknüpft. Vgl. Slowter, E., Budgeting und Financial Control of Research, in: Financial Executive, Oktober 1964, S. 18.

[122] Vgl. Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung, 5. Auflage, Tübingen/Zürich 1964, S. 7.

die Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten Einzelkosten benötigt. Anhand der Begriffsmatrix dargestellt sind somit die aus den folgenden Zeilen und Kolonnen sich ergebenden Felder angesprochen[123]:

- A, B, C, D, H, J, Q, S; 1 und 2 sowie
- F[124], P[124], R, T; 2.

34 INHALT DER ZU PUBLIZIERENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

Es kann nicht darum gehen, auszuweisen, wieviel Aufwendungen in den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsdepartementen von Unternehmen insgesamt angefallen sind, da unklar ist, welche Aufgaben im einzelnen die Forschungs- und Entwicklungsdepartemente bearbeiten. Von Interesse ist vielmehr jener Wertverzehr, der durch das Ausüben von Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten unter funktionalen Aspekten entsteht, das heisst von Tätigkeiten, die den Zweck verfolgen, neue Erkenntnisse und deren Anwendung anzustreben. Die Bewertung dieses Wertverzehrs muss nach betriebsbuchhalterischen Gesichtspunkten erfolgen, weshalb auch hier von Kosten zu sprechen ist.

Den Stellen, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten ausüben, sind jene Kosten zuzurechnen, die durch sie insgesamt verursacht werden. Um welche Kosten es sich dabei im einzelnen handelt, wurde bereits anlässlich des Aufbaus des allgemeinen Begriffsschemas aufgezeigt[125]. Es genügt daher die Feststellung, dass alle jene primären und sekundären Kostenarten zuzurechnen sind, die in der Begriffsmatrix als Kolonnen 1 bis 7 aufgeführt sind. Einige Zweifel könnten allerdings im Hinblick auf die Berechtigung eines Einbezugs der Vergabungen (= Kolonne 3) entstehen. Es schiene durchaus vertretbar, nur jene Kosten zu berücksichtigen, die durch

---

[123] Einzelkosten beinhalten auch die aus den Zeilen E und M sowie den Kolonnen 1 und 2 sich ergebenden Felder; es handelt sich dabei allerdings nicht um Kosten von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, sondern um solche von Aufträgen, die nur unter organisatorischen Aspekten Forschung und Entwicklung verkörpern (vgl. auch Fussnote 112).

[124] Nur soweit es sich bei den von den entsprechenden Leitungsstellen nach auswärts vergebenen Arbeiten um Forschungs- und Entwicklungsprojekte handelt.

[125] Vgl. Abschnitt 31.42.

eigene Tätigkeiten oder nach aussen vergebene Aufträge anfallen, nicht aber infolge von „Geschenken“[126]. Eine solche Auffassung lässt sich jedoch in keinen der uns bekannten Richtlinien über den Inhalt der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten finden[127]. Wir schliessen uns deshalb im folgenden den bestehenden Ansichten an und beziehen die Vergabungen ebenfalls ein (dies auch, weil es sich hierbei um Beträge handelt, die gesamthaft nicht ins Gewicht fallen). Einige weitere Präzisierungen sind in bezug auf die „übrigen Arten von primären Aufwendungen“ (= Kolonne 4) anzubringen. Im Zusammenhang mit der Forschung und Entwicklung bestehen oftmals Unklarheiten bezüglich

- der Kosten für die Aus- und Weiterbildung,
- der Kosten des Patentwesens,
- der Erfindervergütungen,
- der Bestimmung der kalkulatorischen Abschreibungen auf Pilot-Anlagen.

1. **Kosten für die Aus- und Weiterbildung.**

   a) Kosten für die Grundausbildung von Laborkräften

   „Gewerbliche Lehrlinge werden u. a. in Labors ausgebildet. Eine solche Ausbildung erhalten eventuell auch Arbeiter oder Angestellte, die umgeschult werden. Soweit Lehrlabors im Forschungsbereich[128] geführt werden, fallen diese Kosten zwar primär im Forschungsbereich an, doch ist die örtliche bzw. organisatorische Zugehörigkeit in diesem Falle kein Kriterium für die Zurechnung zu den Forschungskosten, denn der dort tätige Personenkreis erbringt — zumindest im Zeitraum der Ausbildung — keine Leistungen für die Forschung[129].“ Der Betriebswirtschaftliche

---

[126] Nach Auffassung verschiedener Professoren und Unternehmer scheint es heute ohnehin eine Tendenz zu geben, die Forschungs- und Entwicklungskosten aus Prestigegründen aufzublähen. Vgl. Streichenberg, F., a. a. O., S. 33.

[127] Vgl. die von der INTERPHARMA und der NSF aufgestellten Richtlinien. INTERPHARMA, Protokoll der ausserordentlichen Sitzung, a. a. O.; NSF, a. a. O., S. 125. Die NSF nimmt allerdings bei eigenen Datenerhebungen eine Trennung zwischen Kosten für Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten innerhalb und solchen ausserhalb der einzelnen Unternehmungen vor, und zwar zwecks Eliminierung von Doppelzählungen bei der Ermittlung der Forschungs- und Entwicklungskosten pro Branche und für die gesamte Wirtschaft. Die Unternehmen sollten demnach ihr Abrechnungssystem so gestalten, dass sie die zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten bei Bedarf ohne Schwierigkeiten aufspalten können in „intern“ und „extern“.

[128] Analoges gilt für die Entwicklung.

[129] Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 198.

Ausschuss des VCI zählt deshalb die Kosten für die Grundausbildung, unseres Erachtens zu Recht, zum Bereich der allgemeinen Verwaltung (Personal- und Sozialwesen).

b) Kosten für die Weiterbildung

„Jungakademiker besitzen bei ihrem Eintritt bereits eine zweckgerichtete Grundausbildung. Obwohl sie am Anfang ihrer Tätigkeit mangels betrieblicher Erfahrung noch nicht die volle Leistung erbringen, sollten die Kosten doch den Kostenstellen zugerechnet werden, zu denen die Jungakademiker gehören[130]." Soweit sie Tätigkeiten ausüben, die als Forschung und Entwicklung anzusehen sind, gehören diese Aufwendungen zu den Forschungs- und Entwicklungskosten[131]. Das gleiche gilt für Spesen, die entstehen, wenn Mitarbeiter des Forschungs- und Entwicklungsbereichs an weiterbildenden Kursen teilnehmen[132].

2. **Kosten des Patentwesens**

Im Patentwesen entstehen grundsätzlich drei Gruppen von Kosten[133]:

- Gebühren für die Anmeldung, Aufrechterhaltung und Verteidigung der eigenen und für die Bekämpfung fremder Schutzrechte (einschliesslich der Anwaltsgebühren): die „Patentkosten"[134],
- Kosten für Erwerb und Nutzung fremder Schutzrechte (Lizenzen),
- Kosten für Gehälter, Hilfsmaterialien, Reisespesen und so weiter, also die eigentlichen Kosten der Patentabteilung.

Den zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten sind jedoch nur jene Aufwendungen des Patentwesens zuzurechnen, die aus Aufgaben herrühren, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten darstellen. Wie bereits erwähnt, sind dies nur die Anmeldung und Durchsetzung von Patenten, Gebrauchs- und Geschmacks-

---

130 Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 199.

131 Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 199.

132 Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 199.

133 Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 164.

134 Der Ausdruck „Patentkosten" ist in Anführungszeichen zu setzen, weil er nicht nur Gebühren für Patente, sondern auch für Gebrauchs- und Geschmacksmuster sowie für Warenzeichen umfasst.

mustern[135]. Alle übrigen Kosten des Patentwesens gehören entweder zum Verwaltungs- oder zum Marketingbereich.

3. **Erfindervergütungen an Mitarbeiter**
   Für ihre Zurechnung ist entscheidend, in welchem Zweckbereich der Unternehmung die Erfindungen verwendet werden. Nur wenn sie der Forschung und Entwicklung, umschrieben nach funktionalen Aspekten, dienen, sind die entsprechenden Vergütungen in die Forschungs- und Entwicklungskosten einzuschliessen[136].
4. **Bestimmung der kalkulatorischen Abschreibungen auf Pilot-Anlagen**
   Der Betriebswirtschaftliche Ausschuss des VCI hält hierzu in eindeutiger Weise fest: „... Maschinen und Apparate, die nach Abschluss der Versuchs- und Entwicklungsarbeiten für andere Zwecke wieder verwendet werden können und damit für den dauernden Gebrauch bestimmt sind (zum Beispiel Motoren, Kompressoren, Getriebe, Pumpen und Behälter), sind zu aktivieren und im Rahmen der üblichen Nutzungsdauer abzuschreiben. Dagegen sind spezielle Maschinen, Geräte und Apparate, die nur für einen bestimmten Versuch verwendbar und nach dessen Beendigung nicht mehr zu gebrauchen sind (zum Beispiel Reaktionsgefässe mit einer nur für den betreffenden Versuch brauchbaren Auskleidung, Rührkessel mit Spezialrührern), als Verbrauchsgüter Kosten der Abrechnungsperiode. Hierzu zählen auch Apparate, die noch in der Entwicklung begriffen sind und solche, die selbst Gegenstand des Versuchs sind. Da davon auszugehen ist, dass auch die wieder verwendbaren Apparate nicht ohne Ausbau an anderer Stelle eingesetzt werden können, sind die Kosten der Konstruktion und der Montage der Versuchsanlagen sowie die dazu gehörenden Verteilungsanlagen in jedem Falle als Kosten der Abrechnungsperiode zu behandeln[137]".

Abschliessend sei der Inhalt der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten noch mit den Zeichen der Begriffsmatrix umschrieben. Folgende aus den aufgeführten Zeilen und Kolonnen sich ergebende Felder sind für

---

[135] Vgl. Abschnitt 31.3 (Seite 42).
[136] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 199.
[137] Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 199.

diesen Verwendungszweck massgebend: A, B, C, D, F[138], G, H, J, K, L, P[138], Q, R, S, T; 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7.

35 INHALT DER AUS PROJEKTKALKULATORISCHEN GRÜNDEN BENÖTIGTEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

Kennzeichen jeder Kalkulationsaufgabe ist die verursachungsgerechte Zurechnung aller Kosten[139] auf die einzelnen Leistungen. In unserem Falle stellen Forschungs- und Entwicklungsprojekte oder nur einzelne Phasen von Projekten die Leistungen dar[140]. Die Berücksichtigung der Projektgemeinkosten ist in diesem Falle unbestritten. Die den Projekten zuzurechnenden Kosten stammen demnach aus allen den in der Begriffsmatrix erwähnten Kostengruppen[141]. Es ergibt sich dadurch, sofern für **alle** Forschungs- und Entwicklungsprojekte Kalkulationen erstellt werden, folgende (theoretische) Übereinstimmung[142]:

Summe der Forschungs- und Entwicklungskosten, berechnet aufgrund von Kalkulationen für alle Forschungs- und Entwicklungsprojekte = Total der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten.

Im Hinblick auf die Begriffsmatrix bedeutet dies, dass sich der Inhalt der aus projektkalkulatorischen Gründen benötigten Forschungs- und Entwicklungskosten aus den gleichen Feldern zusammensetzt wie jener für die Publikation. Für eine Begriffsumschreibung mittels der Zeichen der Matrix kann daher auf den vorangegangenen Abschnitt verwiesen werden.

---

[138] Die mit diesem Buchstaben bezeichnete Stelle — es handelt sich um eine Leitungsstelle — ist nur in dem Umfange eingeschlossen, in dem sie sich jenen untergebenen, ausführend tätigen Stellen widmet, die ihrerseits Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben.

[139] Im Hinblick auf Kalkulationen wird jeweils der nach betriebsbuchhalterischen Gesichtspunkten bewertete Wertverzehr benötigt.

[140] Diese Leistungen sind bei der Ausübung von Auftragsforschung echte Kostenträger, d. h. Absatzleistungen; im Falle von Gemeinschaftsforschung hingegen stellen sie lediglich interne Hilfskostenträger dar.

[141] Problematisch mag der Einbezug der Vergabungen (= Kolonne 3) erscheinen, weil eine direkte Beziehung zu den Leistungen fehlt. Da wir andererseits aber diese Aufwendungen nicht als neutrale Posten betrachten möchten, ist eine kalkulatorische Verrechnung notwendig.

[142] Vgl. auch Fussnote 112.

36 INHALT DER IN KONZERNINTERNEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSABKOMMEN AUSZUWEISENDEN UND DEN STEUERBEHÖRDEN DARZULEGENDEN AUFWENDUNGEN

Es geht hier, ähnlich wie bei dem im letzten Abschnitt besprochenen Begriffsinhalt, um jenen Wertverzehr, der durch bestimmte Forschungs- und Entwicklungsgebiete verursacht wird. Im letzten Abschnitt handelte es sich darum, die Kosten von solchen Projekten zu bestimmen, die im Auftrage von Dritten oder gemeinsam mit Dritten durchgeführt werden. Jetzt geht es um Projekte (respektive Gebiete), die gemeinsam mit anderen Konzerngesellschaften bearbeitet werden, wobei die jeweils entstehenden Kosten unter den beteiligten KG nach einem vereinbarten Schlüssel aufgeteilt werden. Damit durch dieses Vorgehen keine verdeckten Gewinnausschüttungen vorgenommen werden, verlangen die Steuerbehörden Einblick in die konzerninterne Kostenverteilung.
Da es bei dem im letzten wie bei dem in diesem Abschnitt erörterten Verwendungszweck darum geht, den durch bestimmte Projekte verursachten Wertverzehr zu ermitteln, ist auch der Inhalt dieses Wertverzehrs in beiden Fällen gleich zu umschreiben. Anhand der Begriffsmatrix dargestellt sind es demzufolge die Kosten der durch die folgenden Zeilen und Kolonnen markierten Felder: A, B, C, D, F[143], G, H, J, K, L, P[143], Q, R, S, T; 1, 2, 3, 4, 5, 6 und 7.

37 INHALT DER IN DIE PRODUKTEKALKULATION EINGEHENDEN UND DER IN EINER KOSTENTRÄGERRECHNUNG[144] AUSZUWEISENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

Alle Kosten einer Unternehmung — soweit sie im Zusammenhang mit Marktleistungen anfallen, die Produkte verkörpern[145] — sind verursachungsgemäss

[143] Die mit diesem Buchstaben bezeichnete Stelle — es handelt sich um eine Leitungsstelle — ist nur in dem Umfange eingeschlossen, in dem sie sich jenen untergebenen, ausführend tätigen Stellen widmet, die Forschungs- und Entwicklungsprojekte bearbeiten und nicht Aufträge, die nur unter organisatorischen Aspekten Forschung und Entwicklung darstellen.

[144] Anstelle von Kostenträgerrechnung kann auch von einer Ergebnisrechnung nach Leistungsgruppen gesprochen werden.

[145] Ausgeschlossen sind damit z. B. Kosten im Zusammenhang mit der Auftragsforschung.

auf die einzelnen Produkte und Produktegruppen aufzuteilen[146], und zwar gruppiert nach den grundsätzlichen Kalkulationsbereichen[147]

- Einsatzstoffe,
- Fertigung,
- Forschung und Entwicklung,
- Verwaltung,
- Vertrieb.

Diese Gliederung ist nicht an organisatorische Gesichtspunkte gebunden, sondern geht von funktionalen Aspekten aus. Der Kalkulationsbereich Forschung und Entwicklung beinhaltet daher zunächst alle jene Tätigkeiten, die unter funktionalen Gesichtspunkten zur Forschung und Entwicklung zu zählen sind. Da die im Verwaltungsbereich entstehenden Kosten einen eigenen Kalkulationsbereich bilden, beschränkt sich der Inhalt der dem Kalkulationsbereich Forschung und Entwicklung zuzurechnenden Aufwendungen — diese stellen wiederum Kosten dar — auf die primären Kosten, auf jene der beanspruchten Gebäude sowie auf jene der empfangenen Serviceleistungen. Im Rahmen der Begriffsmatrix sind demnach die mit den folgenden Zeilen und Kolonnen markierten Felder eingeschlossen: A, B, C, D, F[148], G, H, J, K, L, P[148], Q, R, S, T; 1, 2, 3, 4, 5 und 6.

38 ZUSAMMENFASSUNG

Zwecks Gewinnung eines Gesamtüberblicks wird nochmals die Begriffsmatrix abgebildet. Die je nach Verwendungszweck benötigten Felder sind dabei mit verschiedenen Symbolen gekennzeichnet. Im weiteren wird nicht mehr der

---

[146] Eine Aufteilung auf Produkte findet im Rahmen der Absatzkalkulation statt, eine solche auf Produktegruppen in einer Kostenträgerrechnung. Beide Rechnungen sind jedoch so eng miteinander verwandt, dass obige Ausführungen sinngemäss für beide gelten.

[147] Vgl. Groh, M., a. a. O., S. 69. Eine etwas verfeinerte Gliederung zeigt beispielsweise das im Abschnitt 27 aufgeführte Schema. Vgl. Seite 31.

[148] Die mit diesem Buchstaben bezeichnete Stelle — es handelt sich um eine Leitungsstelle — ist nur in dem Umfange eingeschlossen, in dem sie sich jenen untergebenen, ausführend tätigen Stellen widmet, die ihrerseits Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben.

Oberbegriff „Aufwendungen" verwendet, sondern von Kosten gesprochen. Liste der für die einzelnen Verwendungszwecke gewählten Symbole[149]:

Symbol	Verwendungszweck
○	Ausweis in einer Ergebnisrechnung nach (Haupt-)Verantwortungsbereichen
△	Entscheide in bezug auf die Bearbeitung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten
■	Publikation
◧	Projektkalkulatorische Gründe
◨	Ausweis in konzerninternen Forschungs- und Entwicklungsabkommen; Nachweis der zugerechneten Aufwendungen gegenüber den Steuerbehörden
✡	Produktekalkulation und Ausweis in einer Kostenträgerrechnung

Mit Symbolen, die nur halb so gross sind wie die oben abgebildeten, wird angedeutet, dass die entsprechenden Felder nicht von vornherein im gesamten Umfange zum Begriffsinhalt gehören, sondern nur:

○ soweit die einzelnen Serviceleistungen objektiv messbar sind,

△ soweit es sich bei den von den entsprechenden Leitungsstellen nach auswärts vergebenen Arbeiten um Forschungs- und Entwicklungsprojekte handelt,

■ ◧ ◨ ✡ soweit, wie sich die entsprechenden Leitungsstellen jenen untergebenen, ausführend tätigen Stellen widmen, die ihrerseits Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben (das heisst Forschungs- und Entwicklungsprojekte bearbeiten und nicht Aufträge, die nur unter organisatorischen Aspekten Forschung und Entwicklung

[149] Nicht ausgefüllte Symbole bedeuten, dass die entsprechenden Daten nur für unternehmungsinterne Zwecke benötigt werden, ausgefüllte hingegen, dass sie grundsätzlich im Zusammenhang mit Dritten notwendig sind. Nur zur Hälfte ausgefüllte Symbole deuten an, dass die entsprechenden Daten sowohl für interne Zwecke wie im Zusammenhang mit Dritten erforderlich sind. Im weiteren setzt sich der Begriffsinhalt bei all jenen Verwendungszwecken, die mittels eines Quadrats symbolisiert sind, aus denselben Feldern der Matrix zusammen.

Stellen, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausüben \ Zuzurechnende Kosten			Primäre Kosten						
			Personal- und Materialkosten (inkl. Versuchstiere)	Kosten für extern vergebene Arbeiten	Vergabungen	Uebrige Arten von primären Kosten	Gebäudekosten	Von den übrigen Unternehmungsbereichen in Anspruch genommene direkte Serviceleistungen (z.B. Werkstätten, Energiebetriebe, Marktforschung)	Durch die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit bedingte Kosten des Verwaltungsbereichs (inkl. der Unternehmungsleitung)
			1	2	3	4	5	6	7
Forschungs- und Entwicklungsdepartemente von Sparten	Ausführend tätige Stellen	Wissenschaftliche Laboratorien, soweit sie Forschung und Entwicklung unter funktionalen Aspekten ausüben	A						
		Anwendungstechnische Stellen, soweit sie Forschung und Entwicklung unter funktionalen Aspekten ausüben	B						
		Klinische Forschung	C						
		Landwirtschaftliche Versuchszentren und Gewächshäuser	D						
		Labors und anwendungstechnische Stellen, die keine Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben (z.B. speziell im Auftrage von einzelnen Kunden durchgeführte Versuche, technische Beratung)	E						
	Leitungsstellen (inkl. Stäbe und Sekretariate)		F						
Forschung und Entwicklung	Ausführend tätige Stellen	Planung und Koordination der Spartenforschung und -entwicklung, inkl. wissenschaftliches Vortragswesen und Kontakte zu Hochschulen und sonstigen wissenschaftlichen Instituten	G						
		Wissenschaftliche Laboratorien der Grundlagenforschung	H						
		Wissenschaftliche Service-Laboratorien, soweit sie Leistungen für Personen erbringen, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben	J						

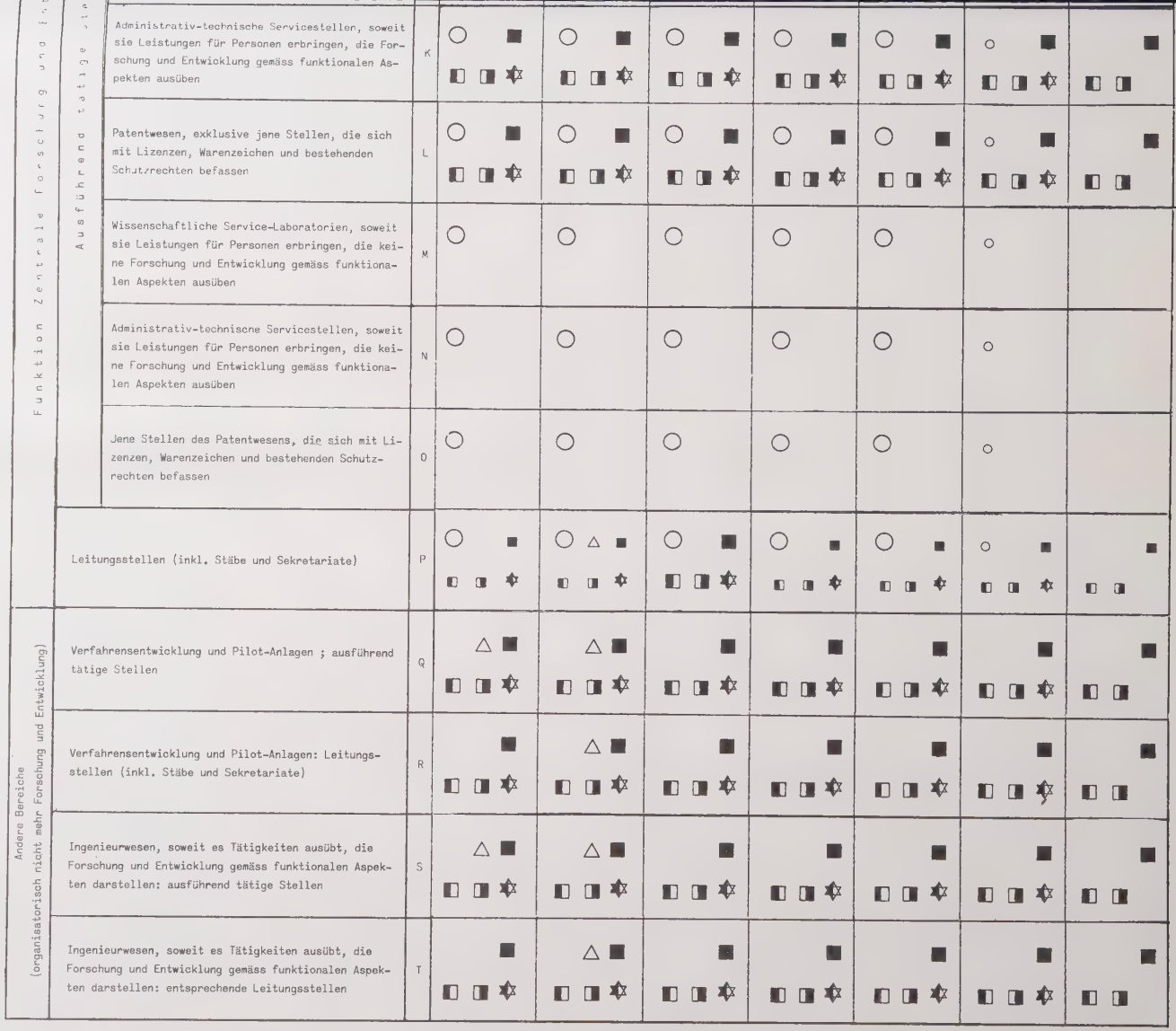


Abbildung 8 a: Begriffsmatrix (mit Angabe des Inhaltes der benötigten Forschungs- und Entwicklungskosten)

darstellen). Die entsprechenden Felder mit den Kosten für extern vergebene Arbeiten sind sinngemäss nur soweit einzubeziehen, wie es sich dabei um Forschungs- und Entwicklungsprojekte handelt. Die Felder, die von der Kostenart Vergabungen berührt werden, können nur ganz oder überhaupt nicht eingeschlossen werden (es geht nur um Vergabungen an Forschungs- und Entwicklungsinstitute oder im Zusammenhang mit naturwissenschaftlich-technischen Studien[150]).

Der in der Matrix eingezeichnete Begriffsinhalt für die Ergebnisrechnung ist noch in zwei Punkten, die aus der graphischen Darstellung nicht hervorgehen, zu ergänzen:

1. Sofern es um die innerhalb der Sparten auszuweisenden Forschungs- und Entwicklungskosten geht:
   + Belastungen für die von der Zentralen Forschung und Entwicklung in Anspruch genommenen naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen[151].
2. Sofern es um die Kosten der Zentralen Forschung und Entwicklung geht:
   ./. Gutschriften für jene naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen, die für die in die einzelnen Sparten integrierten Forschungs- und Entwicklungsdepartemente sowie für die übrigen Bereiche erbracht wurden.

---

[150] Vgl. Abschnitt 31.42.

[151] Diese Leistungen werden, wie in Fussnote 110 erwähnt, als objektiv messbar betrachtet.

4

Erfassung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen

41 ALLGEMEINES

Bevor die Methoden aufgezeigt werden, mit denen der zum Teil unterschiedliche Inhalt des Begriffs „Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen" ermittelt werden kann[152], folgt ein kurzer allgemeiner Überblick über das Rechnungswesen. Dies ist erforderlich, weil das Erfassen, Verarbeiten und Darstellen von Daten auf einer Grundkonzeption erfolgen muss, die für die **ganze** Unternehmung Geltung hat. Ein eigentliches „Forschungs- und Entwicklungs-Rechnungswesen" kann es demnach nicht geben.

41.1 Führungskonzeption als Basis des Rechnungswesens

Das Rechnungswesen erfasst sowohl Daten, die das Management zum Entscheiden und zum Steuern im Hinblick auf eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit benötigt, als auch solche, die Dritten gegenüber auszuweisen sind. Im ersten Falle ist, im Gegensatz zum zweiten, eine Führungskonzeption erforderlich. Drei Voraussetzungen müssen gegeben sein[153]:

- Mit den unternehmungspolitischen Zielen muss ein eindeutiges Mass für die Wirtschaftlichkeit bestehen.
- Es müssen klare Verantwortlichkeiten für wirtschaftliche Teilbereiche festgelegt werden.
- Die Leiter der einzelnen Verantwortungsbereiche müssen in durch die Geschäftsleitung genehmigten Plänen festlegen, mit welchen konkreten Massnahmen sie welche Verbesserung der Wirtschaftlichkeit zu erreichen gedenken. Dies bedingt, dass die Unternehmungsleitung vorerst für jeden Teilbereich konkrete, messbare Ziele vorgibt. Eine solche Konzeption erlaubt die Realisierung der beiden unterstellten Führungsprinzipien Management by Objectives und Management by Exception.

Als Mass für die gesamtunternehmerische Wirtschaftlichkeit ist die Rentabilität zu betrachten. Sie ist definiert durch die Formel:

$$\frac{\text{Gewinn}}{\text{Umsatz}} \times \frac{\text{Umsatz}}{\text{Kapital}}$$

---

[152] Diese Methoden werden anhand der Ermittlung von Istaufwendungen dargestellt.

[153] Vgl. Hill, W., Rechnungswesen und Unternehmungsführung in der Maschinenindustrie, in: Industrielle Organisation 1967, S. 449 ff.

Entscheidend beim Bestreben die Rentabilität zu verbessern sind demnach die Daten Umsatz, Kosten und investiertes Kapital. Für alle diese Grössen sind klare Verantwortlichkeiten festzulegen.
Messbare Ziele für die einzelnen Haupt-Verantwortungsbereiche des Modellunternehmens sind bei den Sparten der Beitrag II[154]. Bei den Funktionen und Stabsstellen ist es wesentlich schwieriger, Ziele vorzugeben, welche die Kosten und die erbrachten Leistungen gleichzeitig umfassen. Man begnügt sich deshalb oftmals mit einer verbalen Umschreibung der zu erbringenden Leistungen und quantifiziert nur den Mitteleinsatz[155].

41.2 Hauptbereiche des Rechnungswesens

Das Rechnungswesen umfasst folgende Hauptbereiche[156]:

- Finanzbuchhaltung mit den Hilfsbereichen der Debitoren- und der Kreditorenbuchhaltung,
- Betriebsabrechnung mit den Hilfsbereichen der Anlagen-, Material- und Lohnbuchhaltung,
- Kalkulation,
- Budgetierung.

Für die Zwecke dieser Arbeit steht die Betriebsabrechnung im Vordergrund. Ihr allgemeiner Aufbau und ihre Beziehungen zur Finanzbuchhaltung und zur Kalkulation sind in Abbildung 9 schematisch festgehalten[157].

41.3 Erweiterung des allgemeinen Grundsystems

Das in Abbildung 9 aufgezeigte allgemeine Grundsystem ist bei Anwendung auf das Modellunternehmen und im Hinblick auf die Erfassung der Forschungs- und Entwicklungskosten in zwei Richtungen zu ergänzen:

1. Einfügen einer Ergebnisrechnung nach Haupt-Verantwortungsbereichen.
2. Einschieben einer sogenannten „Projektrechnung". Sie wird benötigt zur Aufteilung der im Forschungs- und Entwicklungsbereich angefallenen Kosten auf die einzelnen Projekte und auf jene Aufträge, die nur unter organisatorischen Aspekten Forschung und Entwicklung darstellen. Bei

---

[154] Siehe Abbildung 5 auf Seite 21.
[155] Auf eine Möglichkeit, Kosten und Leistungen eines Forschungs- und Entwicklungsbereichs miteinander in Beziehung zu setzen, wird im Abschnitt 52.2 hingewiesen.
[156] Vgl. auch Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 12.
[157] In Anlehnung an Ulrich, H. und Hill, W., a. a. O., S. 16 a (Tab. 2).

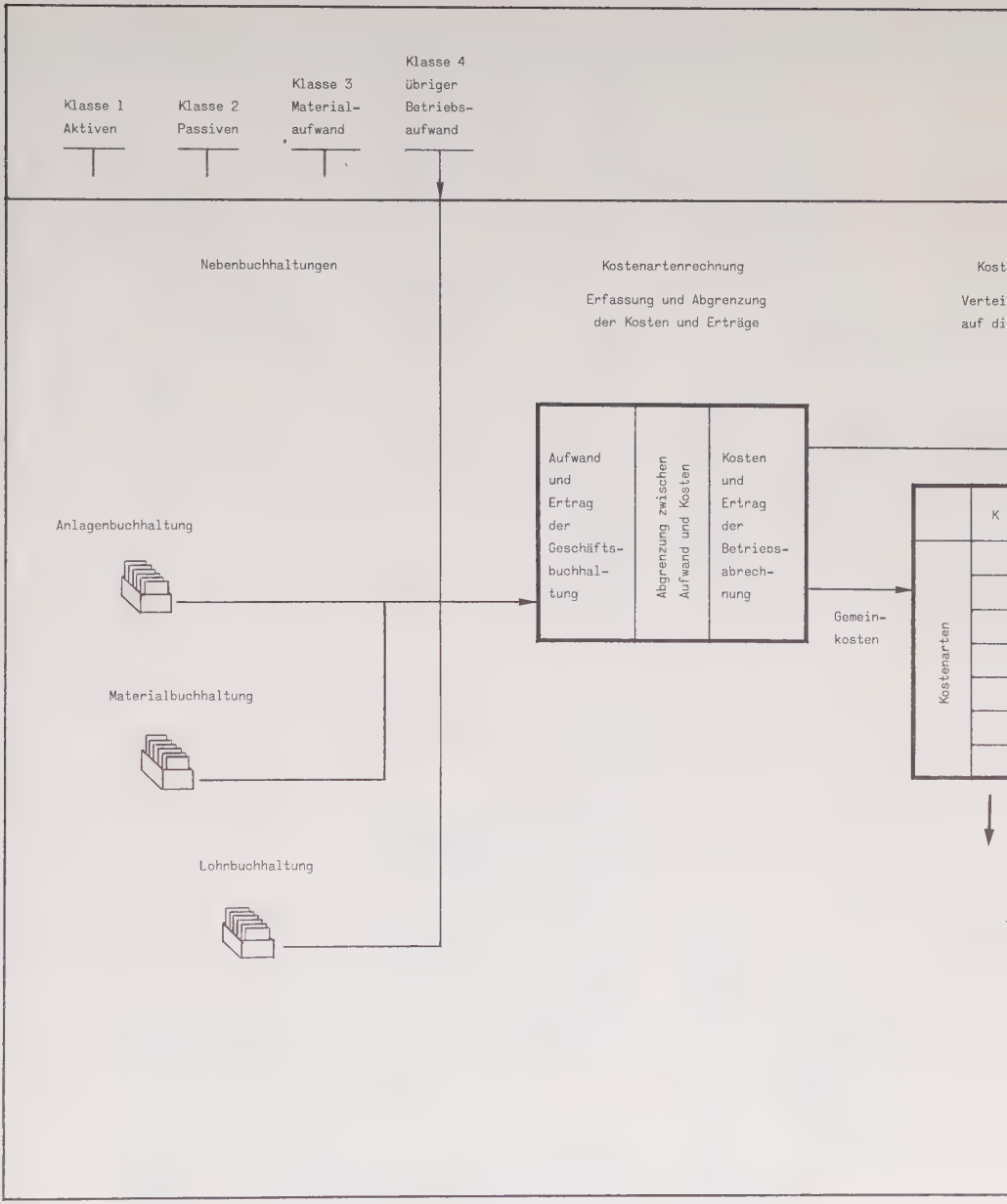


Abbildung 9: Zusammenhänge im Rechnungswesen - Grundsystem

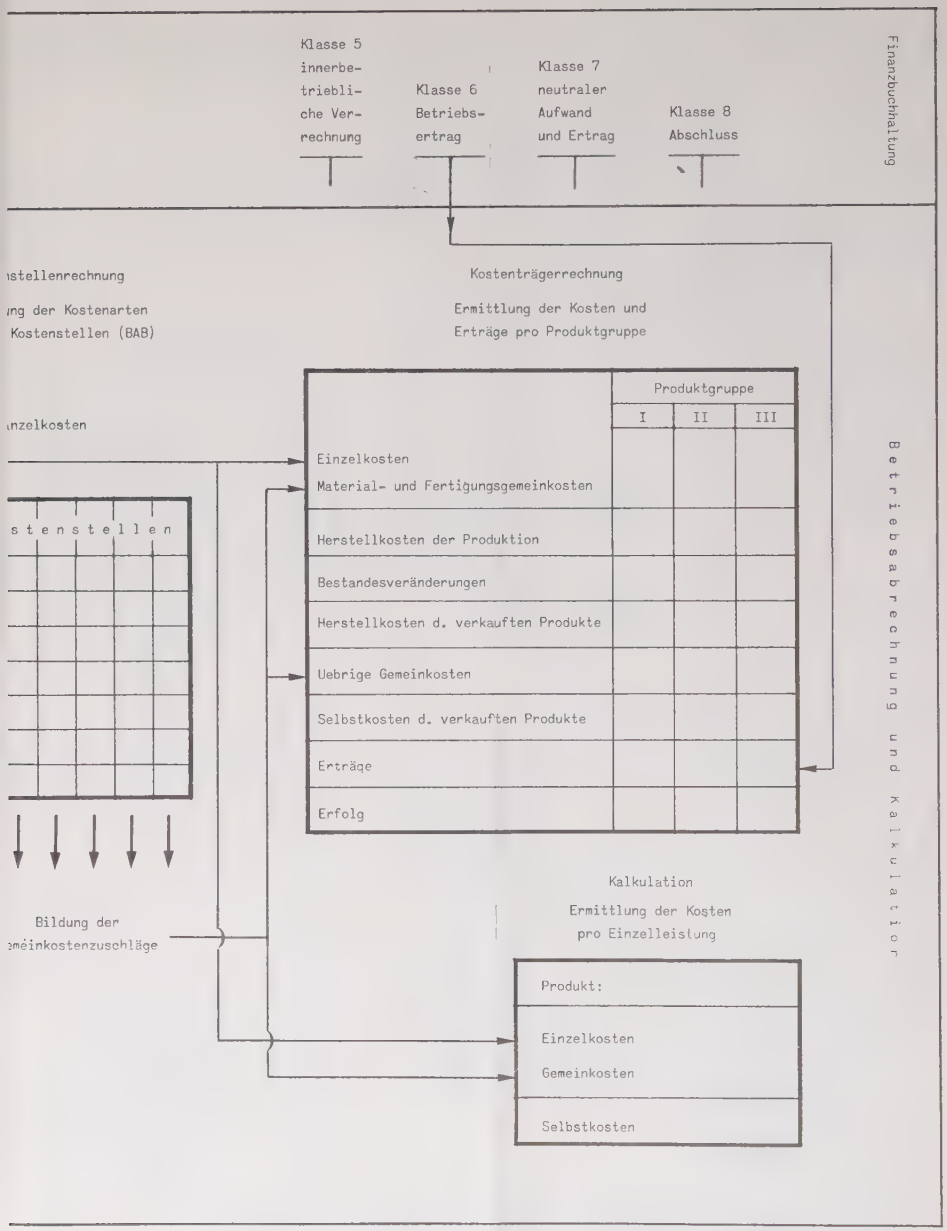
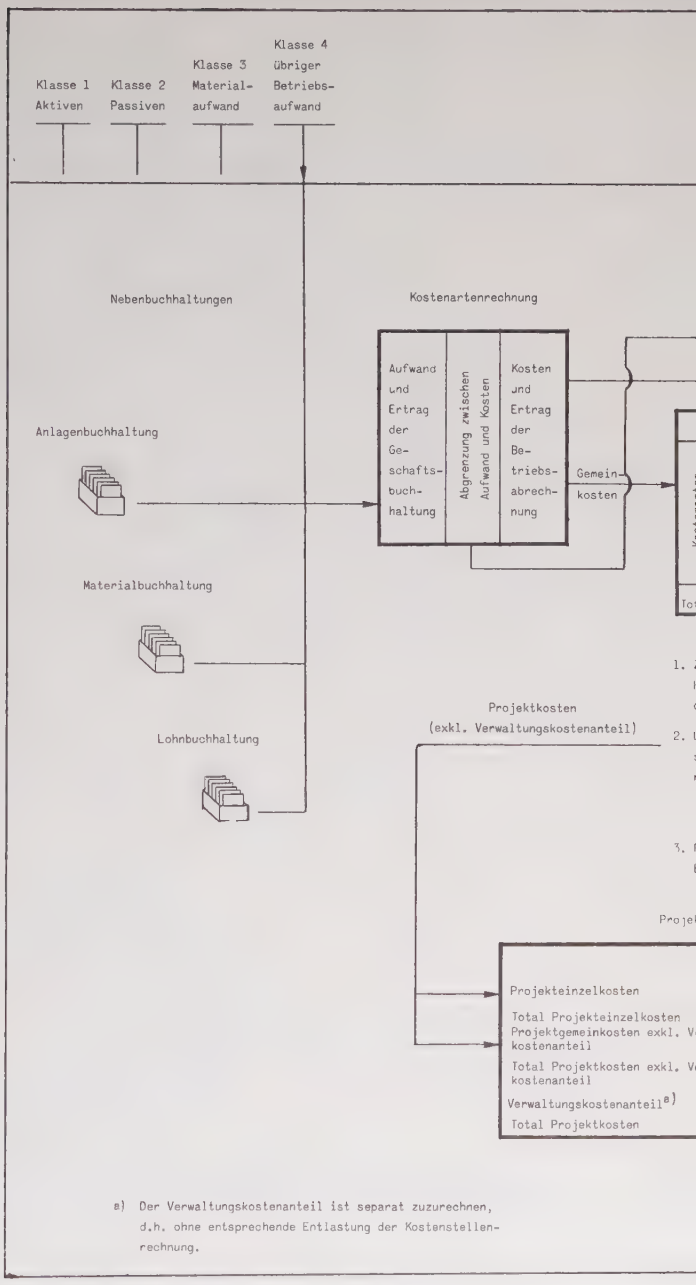
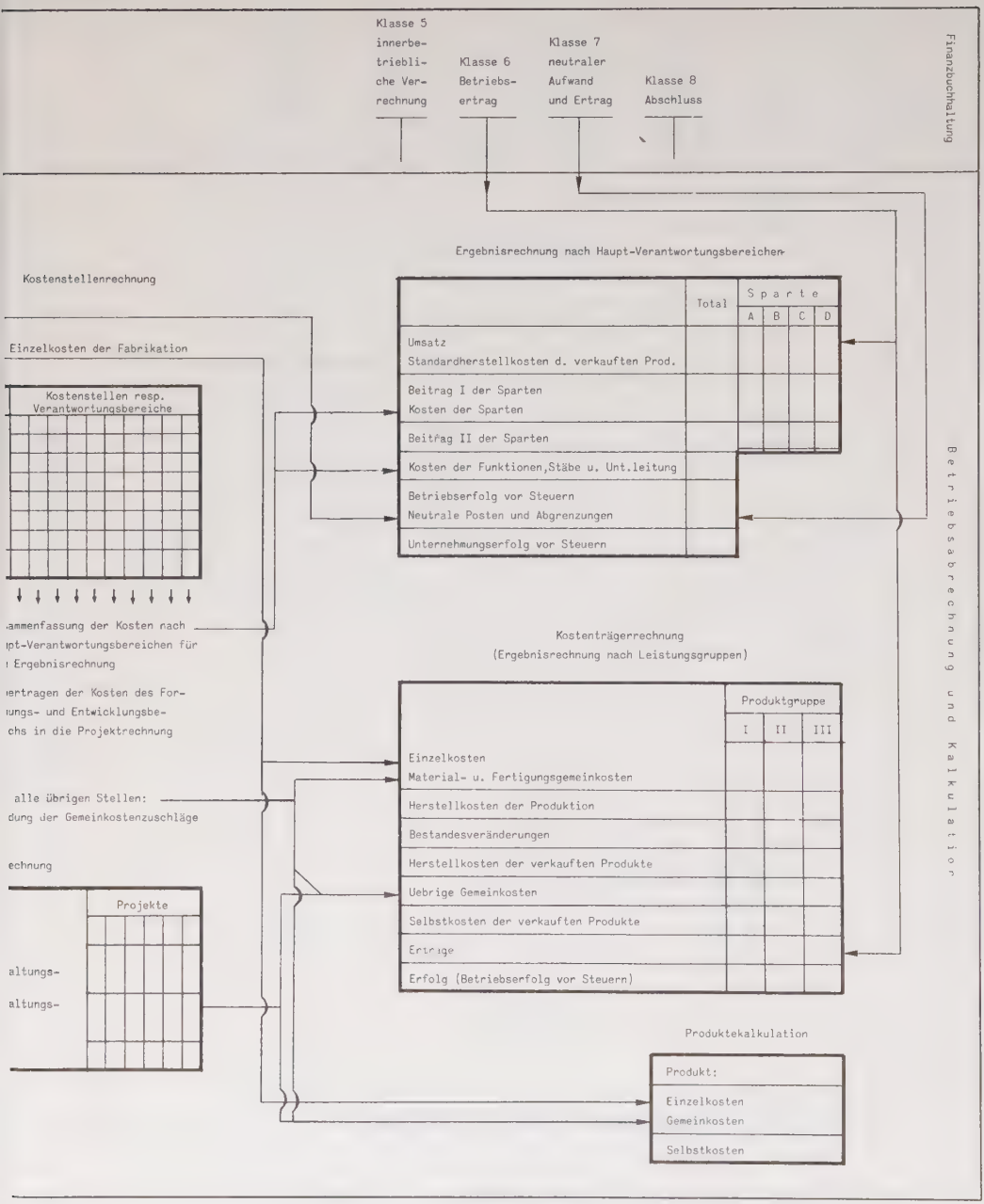

Finanzbuchhaltung
Klasse 5
innerbe-
triebli-
che Ver-
rechnung
Klasse 6
Betriebs-
ertrag
Klasse 7
neutraler
Aufwand
und Ertrag
Klasse 8
Abschluss
Betriebsabrechnung und Kalkulation
stellenrechnung
ung der Kostenarten
Kostenstellen (BAB)
Kostenträgerrechnung
Ermittlung der Kosten und
Erträge pro Produktgruppe
nzelkosten
s t e n s t e l l e n
Produktgruppe
I
II
III
Einzelkosten
Material- und Fertigungsgemeinkosten
Herstellkosten der Produktion
Bestandesveränderungen
Herstellkosten d. verkauften Produkte
Uebrige Gemeinkosten
Selbstkosten d. verkauften Produkte
Erträge
Erfolg
Bildung der
emeinkostenzuschläge
Kalkulation
Ermittlung der Kosten
pro Einzelleistung
Produkt:
Einzelkosten
Gemeinkosten
Selbstkosten

Abbildung 10: Zusammenhänge im Rechnungswesen - erweiterte



a) Der Verwaltungskostenanteil ist separat zuzurechnen, d.h. ohne entsprechende Entlastung der Kostenstellen-rechnung.

; Grundsystem



dieser Projektrechnung handelt es sich grundsätzlich um eine Kostenträgerrechnung, wobei allerdings nicht die einzelnen Produktegruppen die „Träger" sind, sondern Forschungs- und Entwicklungsprojekte.

Abbildung 10 zeigt das Grundsystem, wie es sich nach den erwähnten Erweiterungen ergibt.

In den folgenden Abschnitten ist nun zu zeigen, wie die Forschungs- und Entwicklungskosten zu ermitteln sind. Es wird dabei von der Grundlage des abgebildeten, erweiterten Grundsystems ausgegangen.

42 ERMITTLUNG DER IN EINER ERGEBNISRECHNUNG NACH (HAUPT-)VERANTWORTUNGSBEREICHEN AUSZUWEISENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

42.1 Kostenarten- und Kostenstellenrechnung als Basis

In der Kostenartenrechnung erfolgt die Sammlung aller Kosten eines Unternehmens und ihre Abgrenzung gegenüber dem Aufwand der Finanzbuchhaltung. Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen sind hieraus noch nicht ersichtlich[158]. Dies wird erst möglich, wenn mit der Kostenstellenrechnung festgehalten wird, wo (das heisst auf welchen Kostenstellen) die Gemeinkosten[159] angefallen sind[160]. Werden sodann die Kosten auf jenen Kostenstellen zusammengezählt, die zu einem organisatorisch abgegrenzten Forschungs- und Entwicklungsbereich gehören, ergeben sich die für die Ergebnisrechnung benötigten Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Nach welchen Gesichtspunkten sind nun Kostenstellen zu bilden und gemäß welchen Richtlinien sind die Kosten auf diese Kostenstellen zu verteilen?

---

158 Eine Ausnahme bilden die Kosten für die extern vergebenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, sofern eine entsprechende Kostenart besteht (und nicht nur eine allgemeine Gruppe „Kosten für externe Arbeiten").

159 Als Gemeinkosten werden einfachheitshalber alle Kosten eines Unternehmens exklusive der Einzelkosten der Fabrikation betrachtet.

160 Gleich wie die Forschungs- und Entwicklungskosten lassen sich auch die Verwaltungs- und Vertriebskosten nur durch eine Kostenstellenrechnung ermitteln. Vgl. Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 190.

42.2 Bildung von Kostenstellen

Anstatt von Kostenstellen spricht man auch von Verantwortungsbereichen (VB)[161]. Die Bildung solcher VB richtet sich, wie bereits erwähnt[162], nach der Organisationsstruktur eines Unternehmens. Jede organisatorische Einheit auf der niedrigsten hierarchischen Stufe sowie jede Leitungsstelle ist grundsätzlich als ein VB respektive eine Kostenstelle zu betrachten. Im Forschungs- und Entwicklungsbereich[163] sind — bei den in experimenteller Weise tätigen Stellen — im Normalfall Gruppen von Labors beziehungsweise von anwendungs- und verfahrenstechnischen Stellen sowie von Pilot-Anlagen Organisationseinheiten der niedrigsten hierarchischen Stufe und damit VB. Es ist somit ohne weiteres möglich, dass ein VB solche Labors beziehungsweise anwendungstechnische Stellen enthält, die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten ausüben wie solche, die keine derartigen Tätigkeiten vornehmen. Bei den Servicestellen bilden Gruppen, welche die gleiche Art von Leistungen erbringen, VB. Die in der Begriffsmatrix vorgenommene Unterteilung gemäss dem Leistungsempfänger ist bei der Kostenstellenbildung irrelevant. Auch für das Patentwesen ist oftmals nur ein einziger VB anzutreffen, kaum aber die in der Begriffsmatrix aufgeführte Trennung. Hingegen bestehen für jene Stellen des Ingenieurwesens, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben, meistens eigene VB.

Um zu einem umfassenden Kostenstellenplan zu gelangen, sind noch einige Verfeinerungen vorzunehmen:

1. Für die Kosten von Gebäuden und Grundstücken sind allgemeine Kostenstellen vorzusehen.
2. Soweit in einem VB mehrere Arbeitsverfahren mit unterschiedlichen Kosten angewendet werden beziehungsweise verschiedenartige Maschinen aufgestellt sind, wird es aus kalkulatorischen Gründen notwendig, weiter zu unterteilen (in sogenannte Unterkostenstellen), damit für jede Maschinenart ein separater Kostensatz bestimmt werden kann. Für den Forschungs- und

---

[161] Mit dem Begriff „Haupt-Verantwortungsbereich" sind jeweils grössere Organisationseinheiten wie Funktionen als Ganzes oder einzelne Departemente von Sparten gemeint.

[162] Siehe Abschnitt 32.

[163] Mit dem Begriff „Forschungs- und Entwicklungsbereich" werden im folgenden alle jene Stellen zusammengefasst, die entweder Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen oder gemäss organisatorischen oder gemäss beiden Aspekten ausüben.

Entwicklungsbereich ist diese Untergliederung kaum erforderlich, ausser eventuell in (vorwiegend) aus Pilot-Anlagen bestehenden VB.

3. Für die Kosten von Lehrlingen und Lehrlabors sind spezielle Kostenstellen einzurichten[164].

Bei der Codifizierung der VB bedeutet es im Hinblick auf kalkulatorische Zwecke eine Erleichterung, wenn jeweils vermerkt ist, zu welchem Kalkulationsbereich ein VB grundsätzlich gehört. Im weiteren dürfte es, ebenfalls im Hinblick auf kalkulatorische Zwecke, nützlich sein, VB mit Hauptkostenstellen-Charakter und solche mit Hilfskostenstellen-Charakter unterschiedlich zu kennzeichnen. Hauptkostenstellen-Charakter weisen dabei im Forschungs- und Entwicklungsbereich alle jene VB auf, die in ausführender Funktion und zusätzlich in experimenteller Weise tätig sind[165]. Stellen, die naturwissenschaftlich-technische Serviceleistungen erbringen, gelten demnach ebenfalls als Hauptkostenstellen.

Ein möglicher Kostenstellenplan für das Departement Forschung und Entwicklung der Sparte Pharma des Modellunternehmens sowie für die Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung ist im Anhang aufgezeigt (Abbildungen 18 und 19)[166].

42.3 Verteilung der Kostenarten und Verrechnung der Leistungen von Servicestellen

Wie bereits aufgezeigt, sind den einzelnen VB im Hinblick auf die Ergebnisrechnung jeweils jene Kosten zuzurechnen, die sie kontrollieren können (Konzept des Responsibility Accounting)[167]. Als kontrollierbar für einen VB wurden dabei grundsätzlich bezeichnet:

- die primären Kosten,
- die Kosten für die beanspruchten Gebäude (soweit ein einzelner VB für bestimmte Gebäude verantwortlich ist),
- die Kosten von beanspruchten Serviceleistungen, soweit diese objektiv messbar sind.

---

164 Vgl. auch Abschnitt 34 (Seite 58 f.).
165 In allen diesen VB entstehen Projekteinzelkosten (vgl. Abschnitt 33).
166 Vgl. auch die Ausführungen im Abschnitt 43.3, wo kurz auf die Organisationsstruktur innerhalb des Forschungs- und Entwicklungsbereichs eingegangen wird.
167 Vgl. Abschnitt 32.

Zur Ermittlung der in der Ergebnisrechnung auszuweisenden (Forschungs- und Entwicklungs-)Kosten sind demnach in einem **ersten Schritt** die in der Kostenartenrechnung erfassten (primären) Gemeinkosten auf die einzelnen VB zu verteilen. Folgende Richtlinien kommen hierfür in Betracht:

Primäre Kostenarten	**Richtlinien für die Verteilung**
unter anderen	
Gehälter und Löhne	Verteilung aufgrund der organisatorischen Zugehörigkeit der einzelnen Personen[168] (▶ Gehalts- und Lohnbuchhaltung)
Sozialleistungen	%-Zuschlag auf die Gehalts- und Lohnsumme der einzelnen VB
Materialien	Verteilung gemäss Verbrauch der einzelnen VB (▶ Materialbuchhaltung)
Kosten für extern vergebene Arbeiten	Direkte Verteilung auf jene VB, die solche Arbeiten vergeben haben
Vergabungen	Direkte Verteilung auf jene VB, welche Vergabungen beschlossen haben
Abschreibungen	Massgebend sind die Anlagewerte, die ein VB kontrolliert (▶ Anlagenbuchhaltung)
Zinsen	Massgebend ist das Betriebsvermögen der einzelnen VB. Da es oftmals jedoch schwierig ist, das Betriebsvermögen für jeden einzelnen VB in objektiver Weise zu ermitteln, kann man sich mit der Berechnung des Betriebsvermögens pro Hauptbereich (Haupt-VB) begnügen. Die Belastung der entsprechenden Zinsen erfolgt dann auf den Kostenstellen der Leitung der einzelnen Hauptbereiche

[168] Exklusive Lehrlinge, für die spezielle Kostenstellen bestehen.

Primäre Kostenarten	Richtlinien für die Verteilung
Von auswärtigen Handwerkern durchgeführte Reparaturen	Direkte Verteilung auf jene VB, welche die Reparaturen verursacht haben
Von aussen gelieferte Energien	Direkte Verteilung gemäss Verbrauch
Büromaterial	Verteilung gemäss Verbrauch der einzelnen VB (▶ Materialbuchhaltung)
Reise- und Repräsentationsspesen	Direkte Verteilung gemäss der organisatorischen Zugehörigkeit der diese Spesen verursachenden Personen
Honorare für Beratung	Direkte Aufteilung auf jene VB, die Beratung in Anspruch genommen haben
Erfindervergütungen an Mitarbeiter	Massgebend sind die (Leitungs-)VB jener Abteilungen und Departemente, denen die Erfindungen zugute kommen[169]

Die im Zusammenhang mit Gebäuden angefallenen (primären) Kostenarten sind auf den entsprechenden allgemeinen Kostenstellen festzuhalten. Eine Umlage dieser Gebäudekosten auf jene VB, die ein bestimmtes Gebäude benützen, ist im Hinblick auf die Ergebnisrechnung nicht vorzunehmen. Stattdessen ist für jedes einzelne Gebäude ein VB zu bezeichnen, der für die entsprechenden Kosten als gesamtes verantwortlich ist[170]. Für Forschungs- und Entwicklungsgebäude ist dies in der Regel der Leiter jenes Forschungs- und Entwicklungsdepartementes, dem die das Gebäude (primär) benützenden VB letztlich unterstehen.

---

[169] Erfindungen werden demnach als eine Art Serviceleistungen betrachtet, deren „Kosten" (Erfindervergütungen) jenen Stellen zu belasten sind, welche von diesen Leistungen profitieren. Vgl. auch Abschnitt 34 (Seite 60).

[170] Dieses Vorgehen weist den Vorteil auf, dass die Gebäudekosten in einer detaillierten Ergebnisrechnung jeweils als Globalgrösse erscheinen und nicht als aufgeteilte, in die einzelnen VB integrierte Werte. Der von den Führungsspitzen einer Unternehmung von der Ergebnisrechnung erhoffte Gesamtüberblick wird auf diese Weise unseres Erachtens besser erreicht.

In einem **zweiten Schritt** sind die objektiv messbaren Serviceleistungen auftragsweise zu verrechnen. Wie bereits früher erwähnt, werden im Forschungs- und Entwicklungsbereich alle naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen als objektiv messbar betrachtet[171]. Im weiteren können Reparaturarbeiten von Werkstätten sowie Leistungen von Energiebetrieben als objektiv messbar angesehen werden. Auch Leistungen der Marktforschung für die Forschung und Entwicklung (Beurteilung von Projekten unter Marketingaspekten) lassen sich objektiv feststellen, und zwar aufgrund der aufgewendeten Arbeitszeit. Nicht als objektiv messbar — und damit im Hinblick auf die Ergebnisrechnung als nicht zu verrechnen — sind im Forschungs- und Entwicklungsbereich Leistungen von administrativ-technischen Servicestellen anzusehen; ferner zum Beispiel jene der Vervielfältigung oder des Transportwesens[172]. Die Be- und Entlastung für empfangene beziehungsweise erbrachte Serviceleistungen erfolgt, wie ebenfalls bereits erwähnt, mittels fester Verrechnungspreise[173].

Welche Kostenarten sind in diesen Verrechnungspreisen abgedeckt? So wie die Kostenverteilung bisher konzipiert ist, scheint es zweckmässig, nur Elemente einzuschliessen, welche für die die Leistungen erbringenden VB selbst kontrollierbar sind. Inwieweit innerhalb dieser Grenze nur direkte oder auch indirekte Kosten der Serviceleistungen zu berücksichtigen sind, sei grundsätzlich offengelassen. Bei der Bestimmung der Verrechnungspreise für die objektiv messbaren Leistungen von Servicestellen des Forschungs- und Entwicklungsbereichs ist einem Einschluss nur direkter Kosten der Vorzug zu geben. Ein solches Vorgehen bietet den Vorteil, die aus Gründen der internen Verrechnung ermittelten Kosten von Serviceleistungen zugleich auch für die Projektrechnung verwenden zu können[174]. Es fehlt einzig noch die Angabe, für welche Projekte die Leistungen bestimmt sind[175].

---

171 Vgl. Abschnitt 32 (Fussnote 110).

172 Die vorgenommene Bezeichnung der Serviceleistungen, die als objektiv messbar anzusehen sind, ist nicht zwingend.

173 Vgl. Fussnote 109.

174 Die Kritik an diesem Vorgehen dürfte die Tatsache herausstreichen, dass Verrechnungspreise mit nur direkten Kosten als Inhalt nicht mit entsprechenden Marktpreisen vergleichbar sind. Ein Einbezug der indirekten Kosten ergäbe aber immer noch keine Marktpreise, da in letzteren auch Elemente enthalten sind, welche die die Leistungen erbringenden Stellen nicht kontrollieren können.

175 Zur Ermittlung von Verrechnungspreisen vgl. Abschnitt 43.63 f.

Nach den besprochenen zwei Schritten ergeben sich auf den einzelnen VB (inklusive der allgemeinen Gebäudekostenstellen) Totale, wie sie im Hinblick auf eine Zusammenfassung der Kostenstellenrechnung zu einer Ergebnisrechnung nach Haupt-Verantwortungsbereichen benötigt werden[176].

43 ERMITTLUNG DER BEI DER REALISIERUNG EINZELNER FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTE ANGEFALLENEN AUFWENDUNGEN

43.1 Kostenstellenrechnung und Angaben der Wissenschaftler als Basis

Ausgangspunkt sind die in der Kostenstellenrechnung enthaltenen Projekteinzelkosten. Diese erscheinen allerdings nicht unter dem Begriff „Einzelkosten", sondern in Form von bestimmten Kostenarten auf bestimmten VB[177]. Für ihre Aufteilung auf die einzelnen Projekte sind Angaben der Mitarbeiter des Forschungs- und Entwicklungsbereichs unerlässlich. Diese betreffen in erster Linie Informationen über die für die einzelnen Projekte aufgewendete Arbeitszeit.

Die Bereitschaft auf Seiten des Forschungs- und Entwicklungspersonals, die erforderlichen Daten zu erfassen, ist in der Regel vorhanden, wenn auch oftmals mit eher gemischten Gefühlen. „Most researchers feel that they should be freed from clerical routine, although they are generally aware of the fact that cost data and time records are needed to accumulate information about the research activity for control purposes. Research personnel consider that they can maximize their contribution to the firm if their time is spent entirely on research activities[178]." Diesem innerlichen Widerstreben gegen das Erfassen von Daten für das Rechnungswesen ist bei der Festlegung der Methoden zur Aufteilung der Kosten Rechnung zu tragen. Die Projekteinzelkosten (wie

---

[176] Sofern einzelne VB Forschungs- und Entwicklungsaufträge für Dritte bearbeiten (Auftragsforschung), sind die entsprechenden Erträge als Umsätze der betreffenden Sparte zu verbuchen (und nicht etwa als negative Aufwendungen der die Leistungen erbringenden VB).

[177] Vgl. die Definition der Projekteinzelkosten im Abschnitt 33.

[178] Seiler, R., a. a. O., S. 114. Vgl. auch Anthony, R., a. a. O., S. 177.

später auch die Projektgemeinkosten) finden ihren Niederschlag in der Projektrechnung und führen damit zu einer Entlastung der Kostenstellenrechnung.

43.2 Codifizierung der einzelnen Projekte

Eine Aufteilung der Kosten auf einzelne Projekte setzt klare, auf die einzelnen Unternehmen bezogene Projektdefinitionen voraus. Zudem ist es aus rechentechnischen Gründen notwendig, die Projekte zu numerieren oder allgemeiner ausgedrückt zu codifizieren.

Wie bereits erwähnt, nehmen einzelne Laborgruppen und anwendungstechnische Stellen (also jeweils VB) — anders als in der allgemeinen Begriffsmatrix vereinfacht dargestellt — gelegentlich sowohl Tätigkeiten vor, die unter funktionalen Aspekten Forschung und Entwicklung darstellen wie solche, die es nur unter organisatorischen Aspekten sind[179]. Auch VB mit Pilot-Anlagen können Aufträge ausführen, die nicht als Forschung und Entwicklung anzusehen sind[180]. Damit nun in den einzelnen Laborgruppen, anwendungstechnischen Stellen und VB mit Pilot-Anlagen eine saubere Trennung der Kosten vorgenommen werden kann — und zwar in solche, die von Tätigkeiten herrühren, die unter funktionalem Aspekt Forschung und Entwicklung darstellen, und in solche, die durch nicht Forschung und Entwicklung (gemäss funktionalem Aspekt) verkörpernde Tätigkeiten verursacht werden — sind nicht nur Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu codifizieren, sondern auch Aufträge, die — obwohl in Forschungs- und Entwicklungsstellen oder Pilot-Anlagen vorgenommen — keine Forschung und Entwicklung (gemäss funktionalem Aspekt) darstellen. Solche Aufträge werden im folgenden einfachheitshalber marketing- und produktionsorientierte Projekte genannt (im Gegensatz zu Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die nur Forschung und Entwicklung gemäss funktionalem Aspekt beinhalten). Im weiteren muss die Möglichkeit bestehen, Abwesenheiten, die mit keinem Projekt zusammenhängen (also zum Beispiel Ferien, Militär, Krankheit, Besuch von Kursen zur allgemeinen Weiterbildung), separat zu erfassen.

Mehrere Unternehmen geben ihren Wissenschaftlern Gelegenheit, während der Arbeitszeit sich mit eigenen Ideen, das heisst nicht mit offiziellen Projekten, zu beschäftigen. Aus solchen in der freien Zeit gewonnenen Erkenntnissen

---

[179] Vgl. Abschnitt 42.2.
[180] Vgl. Abschnitt 31.3 (Seite 39).

ergeben sich oftmals Impulse für neue offizielle Projekte[181]. Ein Unternehmen, das seinen Wissenschaftlern freie Zeit einräumt, muss dafür auch einen entsprechenden Code schaffen.

Insgesamt sind somit für vier grundsätzliche Fälle Projektcodes zu errichten:

- Forschungs- und Entwicklungsprojekte,
- Marketing- und produktionsorientierte Projekte,
- Freie Zeit (▶ freie Projekte),
- Abwesenheit

} = Hilfscodes.

Sämtliche in Labors, anwendungstechnischen Stellen sowie in Pilot-Anlagen vorgenommenen Tätigkeiten — verstanden im Sinne von „zu lösenden Aufgaben" — sollten somit einzelnen Projektcodes zurechenbar sein.

Der Aufbau des Codes für die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekte kann beispielsweise die Verschlüsselung folgender Informationen vorsehen:

- Auftraggeber (konzerngesellschaftsinterne Projekte, konzerninterne Gemeinschaftsprojekte, Projekte im Rahmen einer Gemeinschaftsforschung mit Dritten, Forschungs- und Entwicklungsaufträge von einer anderen Konzerngesellschaft oder von Dritten),
- Sparte,
- Forschungsgebiet respektive -richtung,
- angestrebtes Ergebnis (neues Produkt, Verbesserung der Leistung eines bestehenden Produkts, neue Anwendungsmöglichkeit für ein bestehendes Produkt, neues oder verbessertes Herstellverfahren für ein bestehendes Produkt, Gewinnung von grundlegenden Erkenntnissen [Grundlagenforschung]),
- fortlaufende Numerierung der durch klare Ziele definierten Vorhaben innerhalb der einzelnen Gebiete (bei Forschungs- und Entwicklungsaufträgen fortlaufende Numerierung nach Aufträgen).

Bei den marketing- und produktionsorientierten Projekten wären zum Beispiel zu unterscheiden:

---

[181] „The exact cause-effect relationship between free time and the generation of new ideas cannot be measured precisely; equally good arguments could be presented that most good research ideas are the result of unassigned time and, conversely, that unassigned time is granted as a reward for new research ideas." Vgl. Seiler, R., a. a. O., S. 134. Auch Bruggmann unterstreicht die Bedeutung, welche der freien Zeit als Quelle von Forschungsideen zukommt. Vgl. Bruggmann, M., a. a. O., S. 131. Der Anteil dieser freien Zeit beträgt nach Seiler in amerikanischen Unternehmen vorwiegend zwischen 5 und 10%. Vgl. Seiler, R., a. a. O., S. 135.

- Kundenberatung (speziell im Auftrag von einzelnen Kunden durchgeführte Untersuchungen),
- technische Beratung,
- Probepartien für das Marketing (in Pilot-Anlagen),
- Qualitätskontrollen für die Produktion[182].

43.3 Verantwortlichkeiten von Projektleitern im Zusammenhang mit Forschungs- und Entwicklungskosten

Die Verteilung der Gemeinkosten auf die einzelnen VB erfolgt nach Verantwortlichkeiten. Da sämtliche Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen in die Kostenstellenrechnung eingehen, besteht somit für alle Kostenelemente eine personelle Verantwortlichkeit. Andererseits sind in zahlreichen Unternehmen sogenannte Projektleiter für ein bestimmtes Forschungs- und Entwicklungsprojekt verantwortlich[183]. Kann sich diese Verantwortlichkeit auch auf die Kosten der Projekte beziehen? Falls ja, entstehen dadurch nicht unerwünschte Doppelspurigkeiten?

Der Schlüssel zu diesem Problem liegt bei der inneren Organisationsstruktur des Forschungs- und Entwicklungsbereichs. Es ist deshalb notwendig, kurz auf die innere organisatorische Gliederung der Forschung und Entwicklung in Chemieunternehmen einzugehen[184].

Von besonderem Interesse ist der Aspekt der Gliederung nach dem Abteilungs- oder dem Projektprinzip. Im ersten Falle wird ein Projekt nacheinander durch die verschiedensten Abteilungen (mit ihrem festen Personalbestand) hindurchgeschleust. Es entstehen dadurch organisatorische Abstimmungsprobleme bezüglich der Auslastung der Stellen und der terminlichen Arbeitsplanung. Die Projektgliederung hingegen geht vom Gedanken einer Zuteilung aller benötigten Fachleute und Einrichtungen an ein bestimmtes Forschungsvorhaben von dessen Inangriffnahme bis zur Vollendung aus. Durch diese Teambildung soll von Anfang an ein optimales Zusammenwirken der verschiedenen Fach-

---

[182] Soweit diese Qualitätskontrollen nur naturwissenschaftlich-technische Serviceleistungen beinhalten, sind die entsprechenden direkten Kosten bereits von der Verrechnung der Serviceleistungen im Hinblick auf die Ergebnisrechnung bekannt. Ein spezieller Projektcode wäre demnach nicht notwendig.

[183] Vgl. Villers, R., a. a. O., S. 87.

[184] Wir folgen dabei weitgehend den Ausführungen von Kölbel und Schulze. Vgl. Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 152 ff.

richtungen und ein schneller Arbeitsfortschritt gewährleistet werden. Die Verantwortung und die Leitung solcher Arbeitsgruppen übernimmt für jedes Forschungsvorhaben ein speziell eingesetzter Projektleiter. Trotz der bestechend anmutenden Vorteile wird dieses Projektsystem in der Praxis nicht in der reinen Form angewendet, abgesehen bei Projekten, die Grundlagenforschung beinhalten[185]. Stattdessen versucht man, unter grundsätzlicher Beibehaltung des Abteilungssystems, einige Vorteile des Projektsystems dadurch zu gewinnen, dass man wohl für ein durch ein klares Ziel definiertes Forschungsvorhaben einen Projektleiter bestimmt, der es durch alle Bearbeitungsphasen und Abteilungen hindurch betreut, dem aber keine konstante Arbeitsgruppe aus Spezialisten und Hilfskräften direkt unterstellt wird[186]. Der Projektleiter erhält damit über seine eigene fachliche Beteiligung hinausgehend nur planende, koordinierende und kontrollierende Aufgaben, die aber wesentlich praxisnäher wahrgenommen werden können als von seiten der obersten Forschungs- und Entwicklungsleitung beziehungsweise einer ihrer Stabsstellen. Eine Kostenverantwortlichkeit kann ein solcher Projektleiter allerdings nicht übernehmen[187], es sei denn, er wäre selbst Chef einer Gruppe, die Teile seiner Projekte bearbeitet. Für die Kosten dieser Teile ist er verantwortlich, jedoch nicht in seiner Eigenschaft als Projektleiter, sondern als Gruppenchef.

---

185 Die Anwendung des Projektsystems scheitert, vor allem in der chemischen Industrie, primär an der Kompliziertheit des Forschungs- und Entwicklungsprozesses, da dieser aus zu verschiedenartigen Phasen besteht (die Organisation nur einzelner Phasen nach dem Projektsystem, insbesondere jener, die unter den Begriff „Forschung" fallen, ist damit aber nicht ausgeschlossen). Im weiteren haften dem Projektsystem folgende allgemeine Mängel an:
- Der Auslastungsgrad der Arbeitsgruppen ist im Zeitverlauf schwankend und mitunter werden nutzlos Arbeitskräfte gebunden, die bei anderen Projekten dringend benötigt würden,
- die dauernden Fluktuationen bringen eine Instabilität und erhebliche Unruhe in den Forschungs- und Entwicklungsbereich,
- dem Projektleiter werden zum Teil fachfremde Kräfte unterstellt,
- die Regelung der Kostenverantwortlichkeiten kann, infolge der dauernden Fluktuationen, (praktische) Schwierigkeiten bereiten (vgl. auch Villers, R., a. a. O., S. 87).

186 Häufig wird einem Forschungschemiker, der durch wesentlichen eigenen Beitrag ein erfolgversprechendes Forschungsvorhaben mit aus der Taufe gehoben hat, die Möglichkeit eingeräumt, es als Projektleiter durch die späteren Stadien zu begleiten und nach der Überführung in den grosstechnischen Massstab auch eine entsprechende leitende Stellung in dem jeweiligen Produktionsbereich zu übernehmen. Vgl. Kölbel, H. und Schulze, J., a. a. O., S. 160.

187 Dies trifft auch zu, wenn Projektleiter die VB-Leiter beim Budgetieren der Kosten unterstützen. Vgl. Villers, R., a. a. O., S. 88.

43.4 Inhalt der Projektrechnung

Grundlage für die im Rahmen von Projektbewertungen vorzunehmende Abschätzung der mutmasslichen Aufwendungen eines Projektes bis zu seiner technischen Realisierung bildet der Zeitbedarf. Damit die Projektrechnung den einen ihrer Zwecke, Lieferung von Erfahrungswerten im Hinblick auf Projektentscheide, erfüllt, muss sie demnach nicht nur die Kosten von vorgenommenen Projekten ausweisen, sondern auch den damit verbundenen **Zeitaufwand.**

Die Ausweisung eines Zeitaufwandes setzt die Festlegung einer Masseinheit voraus. Man stösst damit auf das Problem der Kapazitätsbestimmung von Forschungs- und Entwicklungsstellen. Dieses beinhaltet zwei Fragen. Es gilt

1. jene Personenkategorien zu bestimmen, deren Arbeitszeit massgebend sein soll (diese Personen werden im folgenden als Schlüsselpersonen bezeichnet),
2. die Arbeitszeit dieser Schlüsselpersonen in Zeiteinheiten auszudrücken.

Als Schlüsselpersonen naturwissenschaftlich-technischer Stellen kommen in Betracht:

1. **Wissenschaftler.** Diese Basis ist grundsätzlich für alle jene Stellen ausreichend, in denen Wissenschaftler, technische Angestellte (Laboranten und so weiter) und Hilfskräfte eine Arbeitseinheit bilden, also beispielsweise ein Chemiker plus ein Laborant plus eine halbe Hilfskraft = ein festes Team. Solche Verhältnisse sind in der chemischen Industrie insbesondere in jenen Stellen anzutreffen, die neue Substanzen suchen und herstellen.
2. **Wissenschaftler und technische Angestellte.** Die Einbeziehung der letzteren in den Kreis der Schlüsselpersonen drängt sich auf, wenn eine Stelle mehrheitlich Personen dieser Kategorie umfasst. Diese Situation ist primär in Prüf- und Servicelaboratorien mit weitgehend standardisierten Testverfahren vorzufinden, da alle standardisierten Arbeiten Laboranten übertragen werden können[188]. Unter den Begriff „Schlüsselperson" fallen nun aber zwei Personenkategorien, die als nicht gleichwertig anzusehen sind. Arbeitet man im Zuge der Kostenermittlung mit einem einzigen gesamtunternehmerischen Kostensatz pro Zeiteinheit einer Schlüssel-

---

[188] Eine experimentelle pharmakologische Gruppe eines Chemiegrossunternehmens umfasst beispielsweise folgende Personen: 5 Wissenschaftler, 12 Laboranten, 8 Hilfskräfte (inkl. 1 Sekretärin). Noch ausgeprägter ist die Zusammensetzung in einer chemotherapeutischen Gruppe: 3 Wissenschaftler, 12 Laboranten, 10 Hilfskräfte (inkl. 2 Sekretärinnen).

person, und entspricht die diesem Kostensatz zugrunde liegende, durchschnittliche Relation zwischen Wissenschaftlern und technischen Angestellten nicht dem Verhältnis des Arbeitsaufwandes im Einzelfalle — was normalerweise auch zutrifft —, ergeben sich ungenaue Kostenwerte. Zur Vermeidung dieses Zustandes[189] ist zumindest entweder für jede Personenkategorie oder für jeden VB ein eigener Kostensatz zu berechnen. Das letztere Vorgehen ist zweckmässiger, da es erstens in der Projektrechnung eine getrennte Ausweisung des Zeitaufwandes pro Personenkategorie erübrigt, und zweitens ein Rückgriff auf die Lohn- und Gehaltsbuchhaltung nicht zwangsläufig ist[190]. Hingegen unterstellt es, dass die Relation des Arbeitsaufwandes zwischen den beiden Personenkategorien bei allen **innerhalb eines VB** bearbeiteten Projekten gleich ist. Diese Voraussetzung dürfte in der Praxis oftmals annäherungsweise gegeben sein. Bis zu welchem Grade Abweichungen zu verantworten sind, muss einzeln nachgeprüft werden.

3. **Wissenschaftler, technische Angestellte und übrige Arbeitskräfte.** Für Hilfskräfte ist es im allgemeinen nicht möglich, eine Aufteilung ihrer Arbeitszeit nach Projekten zu geben. Ihre Einbeziehung in den Kreis der Schlüsselpersonen erscheint demnach nicht als zweckmässig. Einen besonderen Fall bilden VB, die (vorwiegend) aus Pilot-Anlagen bestehen. Da sie oftmals nur einen Chemiker, einen Meister und einige Arbeiter umfassen, drängt sich der Einbezug der letzteren fast auf.

Für den Forschungs- und Entwicklungsbereich eines Unternehmens ist eine einheitliche Kapazitätsbestimmung anzustreben. Dies ist, wie aus obigen Ausführungen hervorgeht, nur möglich, wenn für alle VB Wissenschaftler **und** technische Angestellte (in VB, die [vorwiegend] aus Pilot-Anlagen bestehen, treten anstelle der letzteren Arbeiter) als Schlüsselpersonen bezeichnet werden. Das alleinige Abstellen auf die Wissenschaftler genügt nicht, weil es auch Stellen gibt, die überwiegend Laboranten umfassen.

Als **Zeiteinheit** für die von den Schlüsselpersonen geleistete Arbeit kommen entweder Stunden oder Tage in Betracht. Sofern Stunden die Basis bilden, ist

---

189 Projektkosten werden ja nicht nur zur Gewinnung von Erfahrungswerten ermittelt, sondern auch zwecks Erhalt eines Intensitätsmasses, aus kalkulatorischen Gründen und im Rahmen von konzerninternen Forschungs- und Entwicklungsabkommen.

190 Es wird dabei unterstellt, dass Wissenschaftler und technische Angestellte Gehaltsempfänger sind. Aus den unter dem Begriff „Gehälter" erfassten Kosten ist demzufolge nicht ersichtlich, wie sie sich auf die beiden Personenkategorien verteilen. Auskunft hierüber gibt nur die Lohn- und Gehaltsbuchhaltung.

eine tägliche Zeitaufschreibung unumgänglich, bei Tagen genügt eine wöchentliche. Angesichts des bereits beschriebenen inneren Widerstandes vieler Wissenschaftler gegen das Erfassen von Daten für Kostenermittlungen[191], und im Hinblick auf den angestrebten Zweck — Lieferung von Erfahrungswerten — erscheinen Tage als Basis geeigneter. Stellen, welche diese Masseinheit als zu grob empfinden (zum Beispiel VB mit Pilot-Anlagen), können immer noch auf Stunden zurückgreifen. Der in der Projektrechnung auszuweisende Zeitaufwand beinhaltet demnach zweckmässigerweise Schlüsselpersonentage, das heisst Arbeitstage von Wissenschaftlern und technischen Angestellten.

43.5 Erfassung des Zeitaufwandes

Die Erfassung der für die einzelnen Projekte (respektive die entsprechenden Code-Nummern) aufgewendeten Zeit kann auf drei grundsätzliche Arten erfolgen:

1. Schätzung durch den VB-Leiter,
2. Zeitaufschreibung durch jede Schlüsselperson,
3. Festhalten der erbrachten Leistungseinheiten, wobei diese jeweils einen durchschnittlichen Zeitaufwand (von Schlüsselpersonen) beinhalten.

43.51 Schätzung durch den VB-Leiter

Diese Methode ist die einfachste. Jeder Leiter eines (ausführend tätigen) VB oder bei dessen Abwesenheit sein Stellvertreter schätzt, am zweckmässigsten wöchentlich im Zusammenhang mit einem allfälligen Wochenbericht, die Aufteilung der Arbeitszeit seiner Gruppe (basierend auf den Schlüsselpersonen). Der grundsätzliche **Vorteil** dieser Methode besteht darin, dass einzig der Leiter eines VB (oder bei dessen Abwesenheit sein Stellvertreter) mit der Zeiterfassung belastet ist, während die übrigen Mitarbeiter von dieser administrativen Arbeit vollkommen befreit sind.

Die **Nachteile** dieser Methode betreffen entweder ihre Einfachheit oder ihre beschränkte Anwendbarkeit:

- „... it is likely that when a man keeps a record of his own time, the figures will reflect more nearly how the time was actually spent than if they were recorded by someone else on the basis of secondhand information[192]." Dieser Einwand verliert an Bedeutung, wenn eine Gruppe während längerer Zeit die gleichen Projekte bearbeitet.

---

[191] Vgl. Abschnitt 43.1.
[192] Anthony, R., a. a. O., S. 177.

- Es besteht die Gefahr, dass aus Gewohnheit über eine längere Zeitspanne die gleiche Arbeitsaufteilung gemeldet wird und dadurch gewisse Verschiebungen bei der Intensität, mit der die Projekte bearbeitet werden, untergehen.
- Die Anwendbarkeit ist an die Voraussetzung gebunden, dass sich ein Leiter eines VB imstande erklärt, solche Schätzungen vornehmen zu können (solange eine Gruppe maximal drei bis vier Projekte gleichzeitig bearbeitet, dürfte eine Schätzung ohne Schwierigkeiten möglich sein).

43.52 Aufschreibung durch jede Schlüsselperson

Diese Methode ist die gebräuchlichste. Jede Schlüsselperson ist angehalten, über die Aufteilung ihrer Arbeitszeit Buch zu führen. Muster von Zeitaufschreibungsformularen befinden sich zum Beispiel bei Villers und bei Walters[193].

Als **Vorteile** dieser Methode sind jene Punkte anzuführen, die bei der ersten als Nachteile bezeichnet wurden. Es ist allerdings zu beachten, dass einer Zeitaufschreibung durch die einzelnen Schlüsselpersonen Grenzen gesetzt sind. Schwierigkeiten können vor allem in jenen VB entstehen, deren Arbeit weitgehend aus einzelnen standardisierten Tests besteht. Eine Person führt oftmals nur einen bestimmten Teil eines Tests aus, dafür aber Dutzende solcher Arbeiten innerhalb einer Woche. Eine Zeitaufschreibung wird bei solchen Voraussetzungen unhandlich. Man greift deshalb in solchen Fällen auf das im nächsten Abschnitt beschriebene Vorgehen zurück.

Der **Nachteil** dieser zweiten Methode liegt im Zwang, dem jeder Mitarbeiter des Forschungs- und Entwicklungsbereichs durch die Zeitfesthaltung unterliegt. Unter Umständen löst dies ein Gefühl des „Kontrolliertwerdens" aus, was seinerseits Rückwirkungen auf das Arbeitsklima haben kann.

43.53 Festhalten der erbrachten Leistungseinheiten

Als Leistungseinheit ist ein einzelner (standardisierter) Test oder eine Reihe von einzelnen Tests, die zusammen jedoch eine Einheit bilden, anzusehen. Anstelle des Festhaltens der aufgewendeten Arbeitszeit ist die Anzahl der für die einzelnen Projekte erbrachten Leistungseinheiten zu erfassen[194]. Damit

---

[193] Vgl. Villers, R., a. a. O., S. 85 und Walters, J., a. a. O., S. 227.

[194] Das analoge Vorgehen liegt unter anderem der Verrechnung der objektiv messbaren Serviceleistungen im Hinblick auf die Ergebnisrechnung zugrunde.

dennoch ein Arbeitsaufwand ausgewiesen werden kann, ist die Anzahl der Leistungseinheiten mit der durchschnittlichen Zeit, die eine bestimmte Leistungseinheit benötigt, zu multiplizieren. Die Ermittlung dieser durchschnittlichen Zeit erfolgt in zum Beispiel jährlichen Spezialuntersuchungen. Bei Tests, bei denen die durchschnittliche Zeit stark variiert (es handelt sich hier oftmals um länger dauernde Tests), muss man sich mit einem Punktesystem behelfen. Im einfachsten Falle genügt eine Unterscheidung in „Normaltest" und in „Test mit Komplikationen", wobei beispielsweise für den letzteren der eineinhalbfache Zeitaufwand als repräsentativ angenommen wird. In schwierigeren Fällen sind weitere Gruppen zu bilden.

Da das Rechnungswesen jeweils mit einem bestimmten Abschlusstermin arbeitet, erhebt sich die Frage, ob nur abgeschlossene oder auch Leistungseinheiten in Bearbeitung festzuhalten sind. Im allgemeinen dürften abgeschlossene Leistungseinheiten genügen. Es gibt allerdings Fälle, in denen sich eine Leistungseinheit über mehrere Monate erstreckt, zum Beispiel ein 3-Monats-Toxikologieversuch. In solchen Situationen empfiehlt es sich, im Interesse einer möglichst aktuellen Berichterstattung in der Projektrechnung, Teile von Leistungseinheiten am Stichtag miteinzubeziehen.

Diese Methode ist ziemlich grob, vor allem weil sie mit Durchschnittswerten arbeitet. Sie ist deshalb auch nur als Ausweg für jene VB anzusehen — abgesehen von den Servicestellen —, in denen eine Zeiterfassung durch die einzelnen Schlüsselpersonen auf zu grosse Schwierigkeiten stösst.

43.6 Aufteilung der Kosten

Bei der Aufteilung der Kosten geht es darum, die in der Kostenstellenrechnung enthaltenen Projekteinzelkosten herauszugreifen[195] und sie auf die einzelnen Projekte (respektive die entsprechenden Code-Nummern) aufzuteilen[196] [197].

---

[195] Ausgangspunkt ist dabei die Kostenstellenrechnung, wie sie sich vor der Verrechnung der objektiv messbaren Serviceleistungen ergibt.

[196] Dies gilt sowohl für die Einzelkosten von Forschungs- und Entwicklungsprojekten wie für jene von marketing- und produktionsorientierten Projekten. Auch die beiden Hilfscodes „freie Projekte" und „Abwesenheit" sind, falls es notwendig ist, mit Kosten zu belasten.

[197] Den einzelnen Projekten werden damit effektive (Einzel-)Kosten angelastet. Es wäre auch möglich, mit Standardkosten zu arbeiten. Sofern die Betriebsabrechnung zusätzlich mit Standardkosten durchgeführt wird (was unseres Erachtens für den Forschungs- und Entwicklungsbereich allerdings nicht notwendig ist; vgl. Abschnitt 51.1), wären die erforderlichen Unterlagen greifbar. Andernfalls wären die (Projekt-)Einzelkosten der VB in einem speziellen Arbeitsschritt vorgängig zu „standardisieren".

Mit der Erfassung der Projekteinzelkosten in der Projektrechnung wird zugleich die Kostenstellenrechnung entsprechend entlastet. Welche Kostenarten auf welchen VB als Einzelkosten anzusehen sind, wurde bereits früher umschrieben[198]. Es folgen deshalb gleich die Methoden zur Aufteilung der in einem VB enthaltenen Einzelkosten.

Diese Aufteilung kann auf drei Wegen erfolgen:

1. direkte Aufteilung pro Kostenart,
2. globale Aufteilung aufgrund des Zeitaufwandes,
3. Aufteilung mittels fester Verrechnungspreise.

43.61 Direkte Aufteilung pro Kostenart

Die **Personalkosten** inklusive Sozialleistungen lassen sich mittels zweier Verfahren verteilen:

1. Die gesamten Personalkosten inklusive Sozialleistungen eines VB werden durch seine Kapazität dividiert. Dadurch entsteht ein Kostensatz pro Schlüsselpersonentag. Durch Multiplizieren des Zeitaufwandes pro Projekt mit dem Kostensatz ergeben sich die Personalkosten pro Projekt.
2. Das Gehalt jeder einzelnen Schlüsselperson wird, gemäss der Arbeitsaufteilung der betreffenden Person, auf die Projekte angelastet[199]. Nicht abgedeckte Personalkosten (Gehälter und Löhne für Nichtschlüsselpersonen, Sozialleistungen) sind entweder gemäss dem Arbeitsaufwand pro Projekt oder gemäss der direkt zugerechneten Gehaltssumme anteilsmässig zuzuschlagen.

Das zweite Verfahren ist genauer, dafür aber arbeitsaufwendiger, da zusätzlich noch auf die Lohn- und Gehaltsbuchhaltung zurückgegriffen werden muss. Obwohl die zusätzliche Genauigkeit kaum einen Nutzen einbringt, muss in all jenen Fällen auf dieses zweite Verfahren zurückgegriffen werden, in denen der Zeitaufwand der beiden Personenkategorien, welche als Schlüsselpersonen gelten, nicht zusammengefasst werden kann[200].

Bei den **Materialkosten** ist, soweit möglich, jeweils auf den Bezugsscheinen zu vermerken, für welche Projekte die Materialien bestimmt sind. Nicht auf diese Weise zurechenbare Materialien (vor allem Hilfs- und Betriebsmaterial)

---

[198] Vgl. Abschnitt 33.

[199] Eine Zeitaufschreibung durch jede Schlüsselperson ist in diesem Falle unumgänglich.

[200] Wie bereits erwähnt, dürfte dieser Fall eher selten sein. Vgl. Abschnitt 43.4.

sind entweder aufgrund des Arbeitsaufwandes oder der Personalkosten pro Projekt zuzurechnen. Die **Kosten für die extern vergebenen Arbeiten** sind jeweils auftragsweise aufzuteilen.

Eine direkte Aufteilung pro Kostenart ist, wie aus den obigen Ausführungen hervorgeht, ziemlich mühsam und vor allem arbeitsaufwendig. Es sollte deshalb von diesem Verfahren eher Abstand genommen und auf die im nächsten Abschnitt erwähnte, einfachere Methode abgestellt werden, ausgenommen folgende Fälle:

- Aufteilung der Kosten für extern vergebene Arbeiten (für diese Kosten ist eine auftragsweise Aufteilung ohne Schwierigkeiten durchführbar)[201].
- Stellen mit Pilot-Anlagen. Kostenrechnerisch gesehen ist hier gleich vorzugehen wie in der Produktion. Dies bedeutet, dass die in den entsprechenden VB enthaltenen direkten Projektkosten soweit als möglich auch direkt pro Kostenart zuzurechnen sind.
- Weitere Stellen, die den Zeitaufwand nach Personenkategorien trennen müssen und deshalb nicht mit einem einzigen Kostensatz pro VB arbeiten können. Die Aufteilung der Materialkosten kann in solchen Stellen ohne weiteres vereinfacht vorgenommen werden, und zwar durch eine globale Verteilung aufgrund des Zeitaufwandes oder der Personalkosten pro Projekt.

43.62 Globale Aufteilung aufgrund des Zeitaufwandes

Die Projekteinzelkosten eines VB, mit Ausnahme der bereits oben ausgeschiedenen Kosten für extern vergebene Arbeiten, werden gesamthaft aufgrund der für die einzelnen Projekte aufgewendeten Zeit aufgeteilt[202]. Dies hat zur Folge, dass die Zurechnung sämtlicher Materialkosten gemäss dem Zeitauf-

---

[201] Die folgenden Ausführungen beziehen sich demnach nur noch auf die Verteilung von Personal- und Materialkosten.

[202] Das Vorgehen ist im einzelnen folgendes: Die gesamten in Frage kommenden Kosten eines VB werden durch die Kapazität des VB dividiert. Der so ermittelte Kostensatz wird anschliessend mit dem den einzelnen Projekten belasteten Zeitaufwand multipliziert. Bei Stellen, welche die benötigte Zeit auf direktem Wege erfassen, d. h. nicht über die Festhaltung von Leistungseinheiten, werden somit die gesamten in Frage kommenden Kosten aufgeteilt, da auch für die „freien Projekte" und „Abwesenheiten" Projektcodes vorgesehen sind. Stellen, die ihre Zeitaufteilung mit Hilfe von Leistungseinheiten ermitteln, weisen im allgemeinen eine nicht aufgeteilte Restsumme von Personal- und Materialkosten auf. Diese verkörpern Abweichungen zwischen der effektiven und der zugrunde liegenden durchschnittlichen Zeit pro Leistungseinheit sowie jene Arbeitszeit, die nicht für die Bearbeitung von Leistungseinheiten verwendet wurde.

wand erfolgt. Ein solches Vorgehen lässt sich, abgesehen von den ohnehin ausgeschiedenen Stellen mit Pilot-Anlagen, rechtfertigen, da Material- und Zeitaufwand, wie bereits früher erwähnt, eng miteinander zusammenhängen[203]. Diese Methode, die ohne Schwierigkeiten zu handhaben ist, eignet sich für all jene Stellen, die oben nicht ausdrücklich ausgeschieden wurden und die keine naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen erbringen.

43.63 Aufteilung mittels fester Verrechnungspreise

Noch nicht erwähnt wurde die Aufteilung der Kosten jener Stellen, die naturwissenschaftlich-technische Serviceleistungen erbringen. Als Grundlage dazu können dieselben Unterlagen verwendet werden, welche der Verrechnung der (objektiv messbaren) Serviceleistungen im Hinblick auf die Ergebnisrechnung dienten[204]. In jenem Zusammenhang wurden die Serviceleistungen auftragsweise mittels fester Verrechnungspreise den Empfängern belastet. Jetzt sind sie den entsprechenden Projekten zuzuteilen, und zwar ebenfalls auftragsweise[205]. Dies bedingt allerdings, dass die Servicestellen wissen, mit welchen Projekten die einzelnen Aufträge zusammenhängen. Auf den Auftragsformularen an die Servicestellen sind demnach die notwendigen Informationen (Projektcodes) zu vermerken.

Die Festlegung der Verrechnungspreise erfolgt am zweckmässigsten auf der Grundlage der budgetierten Kosten für die einzelnen Servicestellen. Die in Frage kommenden Berechnungsmethoden entsprechen denjenigen, die in den zwei vorangegangenen Abschnitten aufgezeigt sind. Sie seien deshalb nicht nochmals verbal umschrieben, sondern anhand eines Beispiels illustriert.

43.64 Beispiel zur Festlegung eines Verrechnungspreises

Die Serviceleistung soll ein bestimmter toxikologischer Versuch an Ratten und Kaninchen sein. Die Ausführung des Versuchs erfolge im VB „Toxikologie", welcher gemäss dem Modellunternehmen zu den Serviceabteilungen der Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung gehört. Alle Daten sind willkürlich.

---

[203] Vgl. Fussnote 121.

[204] Vgl. Abschnitt 42.3.

[205] Die Entlastung der Kostenstellenrechnung von den Projekteinzelkosten der objektiv messbaren naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen muss auf jenen VB erfolgen, welche diese Leistungen verlangt haben; dies deshalb, weil bereits im Hinblick auf die Ergebnisrechnung die entsprechenden internen Verrechnungen vorgenommen wurden.

1. **Daten**

A. **Grunddaten des Versuchs** (müssen von den Mitarbeitern des VB „Toxikologie" erfasst und periodisch überprüft werden):

- Durchschnittlicher Zeitaufwand im Normalfall:
  - Wissenschaftlertage: 7,
  - Laborantentage : 15;
- Benötigte Tiere: 50 Ratten,
  5 Kaninchen;
- Material : nicht einzeln erfassbar.

B. **Kapazität des VB „Toxikologie"** (Jahreskapazität):

5 Wissenschaftler (inklusive Leiter) à 250 Tage = 1 250 Tage,
8 Laboranten à 250 Tage = 2 000 Tage.

C. **Budgetierte Einzelkosten des VB „Toxikologie" für 19 . . .:**

Personalkosten:			
Gehälter der Wissenschaftler	sFr. 200 000.–	(Tagessatz somit: sFr. 160.–)	
Gehälter der Laboranten	sFr. 160 000.–	(Tagessatz somit: sFr. 80.–)	
Total Gehälter	sFr. 360 000.–		
Gehälter und Löhne für Nichtschlüsselpersonen	sFr. 24 000.–		
Total Personalkosten			sFr. 384 000.–
Total Sozialleistungen			sFr. 40 000.–
Total Materialkosten exklusive Tiere			sFr. 18 000.–
Total Tierkosten			sFr. 20 000.–
Total Einzelkosten des VB			sFr. 462 000.–

2. **Ermittlung des Verrechnungspreises mit der Methode der direkten Aufteilung pro Kostenart**

Gehälter:		
7 Wissenschaftlertage	à sFr. 160.–	sFr. 1 120.–
15 Laborantentage	à sFr. 80.–	sFr. 1 200.–
Total Gehälter		sFr. 2 320.–
Tiere:		
50 Ratten	à sFr. 1.–	sFr. 50.–
5 Kaninchen	à sFr. 10.–	sFr. 50.–
Total Tiere		sFr. 100.–

Total direkt zugerechnete Einzelkosten		sFr. 2 420.–
+ Zuschläge für nicht direkt aufgeteilte Einzelkosten:		
– Gehälter und Löhne für Nichtschlüsselpersonen (= 6 2/3% auf Total Gehälter)	sFr. 155.–	
– Sozialleistungen (= 10,5% auf Total Personalkosten)	sFr. 260.–	
– Materialkosten (= 5% auf Total Gehälter)	sFr. 116.–	
		sFr. 531.–
Total Einzelkosten des Versuchs		sFr. 2951.–

Gerundeter Verrechnungspreis: sFr. 2 950.–

3. **Ermittlung des Verrechnungspreises mit der Methode der globalen Aufteilung aufgrund des Zeitaufwandes**

Kostensatz pro Schlüsselpersonentag:

$$\frac{\text{Total budgetierte Einzelkosten des VB}}{\text{Total Schlüsselpersonentage pro Jahr}} = \frac{462\,000}{3\,250} = \text{sFr. } 142.–$$

Durchschnittliche Anzahl Schlüsselpersonentage pro Versuch: 22

Einzelkosten des Versuchs somit: sFr. 3 124.–

Gerundeter Verrechnungspreis: sFr. 3 120.–

Die Ursache der Abweichung der beiden Ergebnisse liegt primär bei der Verschiedenheit der Relation zwischen Wissenschaftler- und Laboranteneinsatz bei der Gesamtkapazität einerseits und dem spezifischen Versuch andererseits. Unter Berücksichtigung des Aufwandes, den die erste Berechnungsmethode gegenüber der zweiten verursacht, erscheint die Abweichung jedoch gering. Ein einfaches Kostenverteilungssystem für die Projektrechnung mit nur annähernd „genauen" Werten ist einem komplizierten Mechanismus mit nur wenig „besseren" Resultaten vorzuziehen.

43.7 Gestaltung der Berichte über Projekt-(Einzel-)Kosten

Entsprechende Berichte können nach zwei Gesichtspunkten erstellt werden:

1. Auf die einzelnen Projekte bezogen. Solche Datenzusammenstellungen sind für die einzelnen Projektleiter sowie in zusammengefasster Form für das Forschungs- und Entwicklungsmanagement bestimmt. Sie geben einen Überblick über die Kosten der einzelnen Projekte, ermöglichen einen

Vergleich mit den budgetierten Werten und dienen für künftige Projektbewertungen als Erfahrungsdaten.

2. Auf die einzelnen VB bezogen. Da die einzelnen VB-Leiter die Kosten der Projekte budgetieren müssen, liefern ihnen diese Berichte nun die entsprechenden Ist-Zahlen. Sie helfen ihnen dadurch, Abweichungen, die auf Schätzfehlern beruhen, zu erkennen und in Zukunft, falls möglich, zu vermeiden (Lerneffekt).

43.71 Schema eines auf Projekte bezogenen Berichtes

Für die Gestaltung solcher Berichte bestehen verschiedene Möglichkeiten. Geeignet scheint der in nebenstehender Abbildung 11 dargestellte Raster.

43.72 Schema eines auf einen VB ausgerichteten Berichtes

Die Gestaltung solcher Berichte ist nach folgendem grundsätzlichen Schema vorzunehmen:

Abbildung 12: Schema eines Berichtes über die Aufteilung der Kosten eines VB auf die einzelnen Projekte

VB :

Leiter:

Periode:
(Monat, Quartal, Jahr)

Bearbeitete Projekte (Projektcodes)	Zeitaufwand der Schlüsselpersonen		Projekteinzelkosten	
	Budget	Effektiv	Budget	Effektiv
...				
...				
Kundenberatung				
"Freie Projekte"				
"Abwesenheit"				
Total				

Abbildung 11: Schema eines Berichtes über Projektkosten

Projekt: Periode: a)

Code: Geschätzte Gesamteinzelkosten bis zur technischen Realisierung:

Projektleiter:

Das Projekt bearbeitende VB, gegliedert nach einzelnen Phasen sowie abgestimmt auf einen allfälligen Netzplan b)	Zeitaufwand der Schlüsselpersonen c)		Projekteinzelkosten	
	Budget	Effektiv	Budget	Effektiv
Phase ...				
VB ... :				
- Personal- und Materialkosten				
- Kosten für extern vergebene Arbeiten				
- Beanspruchte Serviceleistungen :				
VB ...				
:				
:				
Total VB ...				
VB ... :				
etc.				
Total Phase ...				
Phase ...				
Gesamte Projekteinzelkosten				

a) In Frage kommen:
- Seit Beginn des Projektes
- Abgelaufener Monat/Quartal/Jahr
- Abgelaufener Monat/Quartal/Jahr und kumulative Darstellung seit Projektbeginn.

b) Für Zusammenfassungen genügen die Zeilen "Total Phase", eventuell untergliedert nach dem Total der einzelnen VB.

c) Falls notwendig, ist nach Personenkategorien aufzuteilen.

44 ERMITTLUNG DER ZU PUBLIZIERENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

44.1 Allgemeines

Die zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten können entweder mittels ziemlich grober Berechnungsmethoden oder aufgrund von verfeinerten Verfahren festgestellt werden. Im Endergebnis dürften allerdings keine entscheidenden Unterschiede entstehen, da es nicht darum gehen kann, einen Geldbetrag in Franken und Rappen auszuweisen, sondern einen auf Millionen oder gar Zehnmillionen gerundeten Gesamtbetrag. Die verfeinerten Berechnungsmethoden werden aber dennoch dargestellt, da diese Anhaltspunkte liefern, die im Rahmen von kalkulatorischen Berechnungen von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie von Produkten ohnehin benötigt werden. Für die Ermittlung der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten sind zwei Schritte erforderlich:

1. Bestimmung des Totals der primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil von all jenen VB, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalem Aspekt ausüben. Von VB, die sich nur teilweise mit Forschung und Entwicklung gemäss funktionalem Aspekt beschäftigen, ist entsprechend nur ein Anteil der Kosten in das Total einzubeziehen;
2. Hinzuzählen eines vorerst noch zu bestimmenden Anteils von Kosten des Verwaltungsbereichs.

Sofern es gilt, die Forschungs- und Entwicklungskosten eines Konzerns auszuweisen, sind in einem dritten Schritt die Kosten der einzelnen Konzerngesellschaften zu konsolidieren.

44.2 Bestimmung des Totals der primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil von jenen VB, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben

44.21 Überschlagsrechnung

Eine Überschlagsrechnung beruht auf Daten der Kostenstellenrechnung, wie sie sich im Hinblick auf die Ergebnisrechnung ergibt, das heisst nach der Verrechnung der objektiv messbaren Serviceleistungen und vor der Übertragung von Kosten in die Projektrechnung. Alle Kosten jener VB, die (primär) Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalem Aspekt ausüben,

sind zu addieren, inklusive der Kosten auf jenen allgemeinen Gebäudekostenstellen, für die eine Forschungs- und Entwicklungsstelle verantwortlich ist. Das so ermittelte Total ist in der Regel zu gross. Es sind deshalb folgende **wichtigste** Korrekturposten zu schätzen und zu subtrahieren:

- Jener Anteil an den indirekten Kosten der naturwissenschaftlich-technische Serviceleistungen erbringenden VB, der aufgrund der ausgeführten Aufträge anderen Bereichen (Fabrikation, Marketing) anzulasten wäre[206]. Analoges gilt für die Kosten der Leitungsstellen von naturwissenschaftlich-technischen Serviceabteilungen sowie für die Kosten der benützten Gebäude;
- jener Anteil an den gesamten (das heisst direkten und indirekten) Kosten von ausführend tätigen VB, der auf marketing- und produktionsorientierte Projekte zurückzuführen ist;
- jene Kosten des Patentwesens, die im Zusammenhang mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten angefallen sind. Für diese Kosten besteht, wie bereits erwähnt, nur ausnahmsweise ein spezieller VB[207]. Meistens ist für das Patentwesen entweder nur ein einziger VB anzutreffen, oder es wird eine Untergliederung nach Sparten vorgenommen[208]. Es sei deshalb kurz aufgezeigt, wie bei der Bestimmung des auszuscheidenden Anteils (bei einer spartenweisen Untergliederung sind entsprechend mehrere Anteile auszuscheiden) vorzugehen ist[209]:
  1. Gebühren für die Anmeldung von Warenzeichen sowie für die Aufrechterhaltung und Verteidigung von Patenten, Gebrauchs- und Geschmacksmustern sowie Warenzeichen sind in einer Kostenart „Patentkosten" enthalten. Sie sind entweder anhand der einzelnen Gebührenzahlungen zu ermitteln oder, was normalerweise genügen dürfte, grob zu schätzen.
  2. Kosten für den Erwerb und die Nutzung von Lizenzen sind im allgemeinen als eigene Kostenart verschlüsselt und damit in der Kostenstellenrechnung ersichtlich.

---

[206] Der Anteil der direkten Kosten wurde bereits im Hinblick auf die Ergebnisrechnung verrechnet.

[207] Vgl. Abschnitt 42.2.

[208] Die im allgemeinen Begriffsschema vorgenommene Unterteilung des Patentwesens (Zeilen L und O) entspricht also nicht einzelnen VB.

[209] Vgl. auch die auf Seite 59 erwähnten Gruppen von Kosten des Patentwesens.

3. Zur Ausscheidung der eigentlichen Kosten des Patentwesens (Gehälter, Hilfsmaterialien, Reisespesen und so weiter) ist festzustellen, wieviel Personen sich mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten befassen. Verglichen mit dem Personalbestand des gesamten Patentwesens ergibt dies einen bestimmten (prozentualen) Anteil. Aufgrund dieses Anteils ist der auszuscheidende Teil der eigentlichen Kosten des Patentwesens zu bestimmen.

- Sofern der VB des naturwissenschaftlich-technischen Literatur- und Dokumentationsdienstes sowie jener des wissenschaftlichen Rechenzentrums auch Leistungen für Personen erbringt, die keine Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten gemäss funktionalen Aspekten ausüben (gemäss Begriffsmatrix Zeile N), ist ein entsprechender Betrag ebenfalls auszuscheiden[210]. Die Bestimmung dieses Betrages ist mittels einer Schätzung, die auf der Intensität der Beanspruchung der entsprechenden Dienste durch einzelne Personen oder VB basiert, vorzunehmen. Als Mass für die Intensität können beispielsweise beim Literatur- und Dokumentationsdienst die Anzahl Ausleihen pro Person oder pro VB und bei Rechenzentren die Anzahl Computerstunden pro Person oder pro VB verwendet werden.

Eine Überschlagsrechnung zur Bestimmung des benötigten Totals der primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil dürfte ohne grösseren Zeitaufwand durchführbar sein. Diese Methode wird insbesondere von solchen Unternehmen angewendet werden müssen, die über keine Projektrechnung verfügen[211].

44.22 Detaillierte Rechnung

Eine detaillierte Rechnung geht von der im Abschnitt 35 erwähnten Gleichung aus, die besagt, dass das Total der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten übereinstimmt mit jenem, das sich ergibt, wenn für alle Forschungs- und Entwicklungsprojekte Kalkulationen erstellt werden. Bei der Überschlagsrechnung bilden die Kosten der einzelnen VB den Ausgangspunkt; jetzt sind es die in der Projektrechnung enthaltenen Einzelkosten von Forschungs-

---

[210] Der in der allgemeinen Begriffsmatrix vorgenommenen Aufteilung dieser Servicestellen (Zeilen K und N) stehen keine entsprechenden VB gegenüber. Nur die Servicestellen als gesamtes stellen VB dar. Vgl. Abschnitt 42.2.

[211] Beispiele von Unternehmen, die keine Projektrechnung besitzen, lassen sich unter den Chemiekonzernen ohne weiteres finden.

und Entwicklungsprojekten. Das Ziel besteht dabei darin, diesen Einzelkosten jenen Teil der Projektgemeinkosten (indirekten Kosten) zuzurechnen, der durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte bedingt ist[212]. Hierzu werden Projektgemeinkostensätze benötigt, und zwar vorteilhafterweise jeweils pro Hauptkostenstelle.

Die Bildung solcher Sätze erfordert vorerst die Umlage sämtlicher in der Kostenstellenrechnung sich befindenden Gemeinkosten, soweit sie nicht Projekteinzelkosten darstellen und damit bereits in der Projektrechnung enthalten sind, auf die Hauptkostenstellen[213]. Als solche gelten im Forschungs- und Entwicklungsbereich, wie bereits erwähnt, alle jene VB, die in ausführender Funktion und zusätzlich in experimenteller Weise tätig sind. Servicestellen, die naturwissenschaftlich-technische Leistungen erbringen, sind demnach ebenfalls als Hauptkostenstellen anzusehen. In den Musterkostenstellenplänen sind Hauptkostenstellen verkörpernde VB mit dem Buchstaben F gekennzeichnet[214]. Folgende für unsere Zwecke bedeutungsvolle Umlagen sind vorzunehmen:

Umzulegende Stellen (VB)	Möglicher Schlüssel
Allgemeine und Hilfskostenstellen, unter anderen	
● Gebäudekosten	Fläche oder Raum pro einzelner VB (inklusive Anteil an Gängen, Kellern und so weiter)

[212] Zur Verdeutlichung sei herausgestrichen, dass im Begriff „Projektgemeinkosten" (oder „indirekte Projektkosten") sowohl Gemeinkosten von Forschungs- und Entwicklungsprojekten wie von marketing- und produktionsorientierten Projekten enthalten sind. Vgl. auch Abschnitt 33. Auf den einzelnen VB des Forschungs- und Entwicklungsbereichs stellen also all jene Kosten Projektgemeinkosten dar, die in irgendeinem Zusammenhang mit einzelnen Forschungs- und Entwicklungs- sowie marketing- und produktionsorientierten Projekten stehen, diesen aber nicht direkt (als Einzelkosten) zurechenbar sind. Keine Projektkosten (weder Einzel- noch Gemeinkosten) sind demnach im Forschungs- und Entwicklungsbereich nur jene Kosten des VB Patentwesen (inkl. entsprechender Anteil an den Kosten der Leitung der Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung sowie an den Kosten der benützten Gebäude), die im Zusammenhang mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten stehen.

[213] Sofern der Kostenstellenplan bei den VB, die (vorwiegend) aus Pilot-Anlagen bestehen, Unterkostenstellen für die apparativen Kosten vorsieht, sind die entsprechenden Kosten nicht auf die Hauptkostenstellen zu übertragen, sondern direkt den Projekteinzelkosten zuzurechnen.

[214] Vgl. Abbildungen 18 und 19.

Umzulegende Stellen (VB)	Möglicher Schlüssel
● Leitungsstellen inklusive Sekretariate und zentrale Schreibstellen	Anzahl (Schlüssel-)Personen pro unterstellte Hauptkostenstelle[215]
● Zentrale Planungs- und Koordinationsstellen, wissenschaftliches Vortragswesen	Anzahl Schlüsselpersonen pro jener einzelnen Hauptkostenstellen, die (primär) Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben
Patentwesen exklusive Kosten im Zusammenhang mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten[216]	Anzahl Chemiker und Verfahrensingenieure pro jene Hauptkostenstellen, die (primär) Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben
Gesamte Kosten von Stellen mit nicht objektiv messbaren Serviceleistungen:	
A. Servicestellen aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich	
● Tierhaltung	Bei Unterstellen eines konstanten Verhältnisses zwischen dem Einstandspreis der Tiere und den bei ihrer Haltung entstehenden Kosten (Wärter, Futter, Käfige, Quarantänestation, Ausfälle und so weiter): Tierkosten pro VB
● Naturwissenschaftlich-technischer Literatur- und Dokumentationsdienst	Anzahl Ausleihen für die einzelnen VB
● Wissenschaftliche Rechenzentren	Anzahl Computerstunden für die einzelnen VB

[215] Vorausgesetzt, die Leitungsstellen befassen sich prozentual ungefähr in dem Verhältnis mit den einzelnen Hauptkostenstellen, wie diese (Schlüssel-)Personen zählen. Anderenfalls ist für jede Leitungsstelle ein individueller Schlüssel festzulegen.

[216] Auf die Ausscheidung der im Zusammenhang mit Lizenzen, Warenzeichen und bestehenden Schutzrechten angefallenen Kosten von denen des gesamten Patentwesens wurde bereits im letzten Abschnitt eingegangen. Diese Kosten können entweder auf dem VB des Patentwesens verbleiben und anschliessend direkt in die Kostenträgerrechnung eingehen, oder man legt sie vorgängig auf einzelne VB des Marketing- oder eventuell auch des allgemeinen Verwaltungsbereichs um.

Umzulegende Stellen (VB)	Möglicher Schlüssel
B. Servicestellen aus den übrigen Unternehmungsbereichen, unter anderen	
● Vervielfältigung	Anzahl Aufträge der einzelnen VB oder Anzahl Sekretärinnen pro VB
● Transportdienst	Für die einzelnen VB geleistete Kilometer

Im weiteren sind die den Projektcodes „freie Projekte" und „Abwesenheit" angelasteten Einzelkosten[217] im Hinblick auf die Berechnung von Projektgemeinkostensätzen als Projektgemeinkosten anzusehen, da diese Projektcodes keine echten Projekte darstellen, sondern nur Hilfscodes, die im Rahmen der Erfassung der für die einzelnen Projekte aufgewendeten Zeit durch die Schlüsselpersonen benötigt werden. Auf den Fluss der Kosten bezogen bedeutet dies, dass diese Einzelkosten für die Bildung der Projektgemeinkostensätze von der Projektrechnung wieder zurück in die Kostenstellenrechnung zu bringen sind. Die Bildung der Projektgemeinkostensätze pro Hauptkostenstelle des Forschungs- und Entwicklungsbereichs wird sehr einfach, wenn die gesamten Gemeinkosten einer Hauptkostenstelle zum Total ihrer internen Einzelkosten[218], die Forschungs- und Entwicklungsprojekten sowie marketing- und produktionsorientierten Projekten angelastet sind, in Beziehung gesetzt werden. Dadurch wird unterstellt, dass sich alle Projektgemeinkosten einer Hauptkostenstelle proportional zu ihren Projekteinzelkosten verhalten. Nach unserem Ermessen ist eine solche Annahme, mit Ausnahme der Stellen mit Pilot-Anlagen, vertretbar. Für letztere sind vor der Ermittlung des Gemeinkostensatzes die apparativen Kosten herauszugreifen — sofern sie nicht ohnehin auf speziellen Unterkostenstellen erfasst wurden. Für die Aufteilung jenes Teils der apparativen Kosten, der von dauerhaften Anlagen herrührt, ist die Maschinenzeit pro Projekt massgebend. Jener Teil, der von nur einmal zu gebrauchenden Maschinen, Geräten und Apparaten herstammt[219], ist denjenigen Projekten direkt anzulasten, in deren Zusammenhang diese Maschinen, Geräte und Apparate benötigt wurden.

[217] Vgl. Fussnote 196.
[218] Also exklusive der Kosten für auswärts vergebene Arbeiten.
[219] Vgl. auch Abschnitt 34 (Seite 60).

Das benötigte Total der primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil ergibt sich nun, wenn man mittels der gemäss oben bestimmten Sätze zu den (internen) Einzelkosten von jedem Forschungs- und Entwicklungsprojekt die entsprechenden Gemeinkosten zuschlägt, in der Projektrechnung festhält und die sich ergebenden Projektkostentotale (interne Einzelkosten, Kosten von nach auswärts vergebenen Arbeiten, Gemeinkosten) addiert.

44.3 Bestimmung des Anteils der aus dem Verwaltungsbereich zuzurechnenden Kosten

Die Stellen, aus denen Kosten anzulasten sind, wurden bereits im Abschnitt 31.42 erwähnt. Es geht jetzt um die Bestimmung der Höhe der Anteile. Ausgangspunkt ist die Kostenstellenrechnung, wie sie sich nach der Speicherung der Gemeinkosten auf Hauptkostenstellen ergibt. Vorerst sind die Kosten all jener Hauptkostenstellen zu addieren, die Arbeitsgebiete, wie sie im Abschnitt 31.42 beschrieben sind, beinhalten. Die Ermittlung jenes Teils dieser Kosten, der den zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen zuzuschlagen ist, kann entweder auf sehr grobe Weise erfolgen oder mittels verfeinerter Methoden. Bei einer erstmaligen Festlegung der Anteile empfiehlt es sich, ein rudimentäres und ein detailliertes Vorgehen anzuwenden. Erweist sich ersteres als zuverlässig, kann es in Zukunft ohne weiteres als alleiniges Verfahren herangezogen werden.

44.31 Grobes Verfahren

Ein grobes Verfahren liegt vor, wenn nur auf eine einzige Basis als Umlageschlüssel abgestellt wird. Als solche kommen entweder die Anzahl Mitarbeiter eines Unternehmens oder die gesamten Personalkosten in Frage. Beide Möglichkeiten verursachen allerdings eine relativ starke Belastung der personalintensiven Forschung und Entwicklung.

Für das Modellunternehmen ergäbe sich auf der Basis der Anzahl Personen folgender anzulastender Anteil[220]:

Anzahl Personen total:	22 000
davon sind in den einzelnen For-	

[220] Alle Daten sind willkürlich.

schungs- und Entwicklungsdepartementen der Sparten, in den Abteilungen der Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung, in der Abteilung Verfahrensentwicklung und Pilot-Anlagen sowie in den Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten ausübenden VB des Ingenieurwesens beschäftigt: 4 000, das heisst zirka 18%

Rund 18% der Gesamtkosten jener Stellen, die Tätigkeiten aus dem anzulastenden Verwaltungsbereich ausüben, sind somit dem gemäss Abschnitt 44.2 ermittelten Kostentotal noch zuzurechnen.

44.32 Detailliertes Verfahren

Ein detailliertes Verfahren liegt vor, wenn die Kosten der einzelnen Unterbereiche der Verwaltung getrennt angelastet werden. Als Umlageschlüssel können dadurch mehrere Merkmale zum Zuge kommen. Auf das Modellunternehmen bezogen wäre der Verwaltungskostenanteil demnach beispielsweise wie folgt zu ermitteln:

Unterbereiche, aus denen ein Teil der Kosten anzulasten ist	Ermittlung des Umlageschlüssels
Unternehmungsleitung	Anzahl Personen oder Personalkosten jener Stellen, die primär Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben, im Verhältnis zu den gesamten im Unternehmen beschäftigten Personen respektive Personalkosten.
Spartenleitungen	Anzahl Personen oder Personalkosten pro Forschungs- und Entwicklungsdepartement einer Sparte im Verhältnis

Unterbereiche, aus denen ein Teil der Kosten anzulasten ist	Ermittlung des Umlageschlüssels
	zur Gesamtzahl der Personen respektive Personalkosten der betreffenden Sparte.
Funktion Personal	Gleicher Schlüssel wie beim Unterbereich Unternehmungsleitung.
Funktion Zentrale Produktion – Einkauf und Magazine	Materialkosten (exklusive Versuchstiere) jener Stellen, die Forschung und Entwicklung gemäss funktionalen Aspekten ausüben, im Verhältnis zu den gesamten Materialkosten des Unternehmens.
Funktion Finanz	Gleicher Schlüssel wie beim Unterbereich Unternehmungsleitung.

44.4 Konsolidierung der zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten

Da innerhalb eines Konzerns in der Regel Forschungs- und Entwicklungsaufträge von einer Konzerngesellschaft an eine andere vergeben werden, entstehen an zwei Orten Kosten:

- bei der auftraggebenden KG sind es Fremdleistungskosten,
- bei der den Auftrag ausführenden KG sind es Personal-, Material-, Tier- und Projektgemeinkosten. Diesen Kosten steht infolge der Bezahlung des Auftrags wohl ein Ertrag gegenüber; da jedoch ungewiss ist, ob der Preis für den Auftrag nicht auch einen Gewinnzuschlag enthält, ist keine Verrechnung vorzunehmen.

Stattdessen muss eine KG im Hinblick auf eine Konsolidierung nicht ihre gesamten Forschungs- und Entwicklungskosten der Zentrale melden. Es sind jene Fremdleistungskosten abzuziehen, die aus Aufträgen an andere KG stammen. Ihre Erfassung ist einfach, wenn für solche Kosten eine spezielle

Kostenart besteht. Ist dies nicht der Fall, müssen sie anhand der eingegangenen Rechnungen ermittelt werden.

45 ERMITTLUNG DER AUS PROJEKTKALKULATORISCHEN GRÜNDEN BENÖTIGTEN SOWIE DER IN KONZERNINTERNEN ABKOMMEN AUSZUWEISENDEN UND DEN STEUERBEHÖRDEN DARZULEGENDEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

Da es in beiden Fällen darum geht, den durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte verursachten Wertverzehr zu kennen, sind auch die Methoden zur Berechnung dieses Wertverzehrs gleich. Die Ermittlung der aus projektkalkulatorischen Gründen und der im Hinblick auf konzerninterne Abkommen benötigten Forschungs- und Entwicklungskosten wird deshalb in einem Abschnitt dargestellt.

Die durch einzelne Forschungs- und Entwicklungsprojekte entstandenen gesamten Kosten sind im Rahmen von Kalkulationen zu ermitteln. Sofern eine Unternehmung die zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten nicht mittels einer Überschlagsrechnung feststellt, sondern aufgrund einer detaillierten Rechnung gemäss Abschnitt 44.22, sind alle Unterlagen für die erforderlichen (Nach-)Kalkulationen[221] greifbar. Die durch jedes Projekt verursachten primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil sind in der Projektrechnung festgehalten. Der zuzuschlagende Verwaltungskostenanteil ergibt sich, wenn die den zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten zugeschlagenen Verwaltungskosten in Beziehung zu den gesamten primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil gesetzt werden. Die Kalkulation für ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zeigt somit beispielsweise folgendes Aussehen:

---

[221] Es wird unterstellt, dass die Gesamtkosten von Projekten aufgrund von Istkosten ermittelt werden können (ex post-Betrachtung). Sofern dies nicht möglich ist — Projektkalkulationen also durchzuführen sind, ohne dass die effektiven Projektgemeinkostensätze der Periode bereits bekannt sind —, ist mit entsprechenden Standardsätzen zu arbeiten.

Abbildung 13: Muster einer Projektkalkulation

VB, die das Projekt bearbeitet haben (z.T. gemäss Musterkostenstellenplänen, siehe Abbildungen 18 und 19)	Projekteinzelkosten Fr.	Projektgemeinkosten		Total Fr.
		Gemeinkostensatz %	Fr.	
F 2011 Chemische Laborgruppe I	6'800	80	5'440	12'240
Beanspruchte objektiv messbare, naturwissenschaftlich-technische Serviceleistungen :				
F 8342 Kilolabor für Pharma	1'000	70	700	1'700
:	:		:	:
F 2022 Pharmakologische Laborgruppe II	9'600	90	8'640	18'240
Serviceleistungen :				
F 8312 Analytische Laborgruppe für Pharma	2'100	110	2'310	4'410
:	:		:	:
:	:		:	:
Total primäre und sekundäre Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil	...		...	...
Verwaltungskostenanteil ... %				...
Gesamtkosten des Projektes				...

Unternehmen, welche die zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten nur mittels der Überschlagsrechnung festhalten, müssen, bevor sie Projektkalkulationen vornehmen können, zuerst die erforderlichen Projektgemeinkostensätze gemäss Abschnitt 44.22 berechnen. Es besteht allerdings die Möglichkeit, weniger aufwendige Verfahren (als in jenem Abschnitt beschrieben)

zu wählen. Dem bei Kalkulationen geforderten Verursachungsprinzip würde dadurch allerdings in geringerem Masse Rechnung getragen. Der einfachste Weg wird beschritten, wenn mit einem einzigen Projektgemeinkostensatz gearbeitet wird. Alle Projektgemeinkosten sind in diesem Falle zu addieren und zum Total der Projekteinzelkosten (von Forschungs- und Entwicklungsprojekten wie von marketing- und produktionsorientierten Projekten) in Beziehung zu setzen. Schliesst man den zuzurechnenden Anteil an Verwaltungskosten ebenfalls gleich ein, ergibt sich für alle Projekte ein einziger, gesamthafter Overheadsatz[222]. Ein solches vereinfachtes Vorgehen ist im Hinblick auf konzerninterne Forschungs- und Entwicklungsabkommen eventuell sogar empfehlenswert. Der globale Overheadsatz kann in diesem Falle standardisiert und vertraglich festgelegt werden. Der Kostennachweis für den Fiskus durch einen Treuhänder beschränkt sich dadurch, sofern der Fiskus den vertraglichen Overheadsatz akzeptiert, auf die Projekteinzelkosten. Die in konzerninternen Forschungs- und Entwicklungsabkommen auszuweisenden Kosten ergeben sich sodann durch Addition der gesamten Kosten all jener Forschungs- und Entwicklungsprojekte (respektive der entsprechenden Projektcodes), die unter die einzelnen Abkommen fallen.

46 BERECHNUNG DER FÜR DIE PRODUKTEKALKULATION UND DIE KOSTENTRÄGERRECHNUNG BENÖTIGTEN FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSAUFWENDUNGEN

46.1 Projektrechnung als Basis

Die unter dem Begriff „Forschungs- und Entwicklungskosten" den einzelnen Produkten und Produktegruppen anzulastenden Kosten sind, sofern ein Unternehmen die zu publizierenden Forschungs- und Entwicklungskosten nicht mittels einer Überschlagsrechnung feststellt, sondern aufgrund einer detaillierten Rechnung gemäss Abschnitt 44.22, in der Projektrechnung greifbar. Andernfalls

---

[222] Aus der Literatur geht hervor, dass unabhängige amerikanische Forschungslaboratorien mit ähnlichen vereinfachten Overheadsätzen arbeiten. Vgl. Berdick, M., „Outside" Research, in: Heyel, C. (Ed.), Handbook of Industrial Research Management, London/New York 1963, S. 130.

sind vorerst für die einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekte, eventuell mittels vereinfachter Verfahren[223], die primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil zu ermitteln[224].

Bei der Belastung der Produkte und Produktegruppen mit Kosten von Forschungs- und Entwicklungsprojekten sind folgende (theoretische) Anforderungen zu beachten[225]:

- Die Forschungs- und Entwicklungskosten sind verursachungsgerecht auf die Absatzleistungen zu verrechnen,
- sie sind möglichst genau jenen Perioden anzulasten, die aus ihnen Nutzen ziehen.

Neben dem sachlichen Problem, welchen Leistungen welche Kosten zuzurechnen sind, steht das zeitliche, wann die entstandenen Kosten zu belasten sind. Beide Fragen sind in der Literatur bereits eingehend behandelt, so dass nur kurz darauf eingegangen wird.

46.2 Das zeitliche Problem der Zurechnung

Bezüglich der zeitlichen Abgrenzung gibt es zwei Wege[226]: entweder wird die Zeitperiode belastet, während der die Forschungs- und Entwicklungskosten entstanden sind, oder man berücksichtigt sie erst, wenn die von der Forschung und Entwicklung geschaffenen Leistungen marktfähig sind. Man betrachtet sie in diesem Falle als eine Investition, die nachher abzuschreiben ist.

Die Frage der zeitlichen Abgrenzung stellt sich unter drei Aspekten[227]:

- betriebsbuchhalterisch-kalkulatorisch,
- bilanziell,
- steuerlich.

---

223 Vgl. hierzu die Ausführungen im vorangehenden Abschnitt.

224 Es ist auch vorteilhaft, die im Zusammenhang mit marketing- und produktionsorientierten Projekten angefallenen primären und sekundären Kosten exklusive Verwaltungskostenanteil in der Projektrechnung zu sammeln. Die entsprechenden Einzelkosten sind ohnehin bereits darin enthalten. Die Zuordnung der Kosten dieser Projekte auf die Produkte und Produktegruppen (als Vertriebs- und Fertigungsgemeinkosten) ist einfacher, wenn sie gesamthaft in der Projektrechnung gespeichert sind (als wenn nur die Einzelkosten in der Projektrechnung, die entsprechenden Gemeinkosten aber in der Kostenstellenrechnung wären).

225 Vgl. Bruggmann, M., a. a. O., S. 153 f.

226 Vgl. Bruggmann, M., a. a. O., S. 154.

227 Nicht zu verwechseln ist dieses Problem mit einer eventuellen periodischen Abgrenzung im Falle der Auftragsforschung, wenn Auftragskosten und Auftragsabrechnung in verschiedene Abrechnungsperioden fallen. Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 200.

Auf die beiden letzten Aspekte wird nicht eingegangen[228]. Was das Vorgehen unter betriebsbuchhalterisch-kalkulatorischen Gesichtspunkten anbetrifft, findet man im Schrifttum keine einheitliche Meinung[229]. Die Praxis, vor allem die chemische Industrie, stützt sich ganz auf die laufende Verrechnung. Der Grund liegt im hohen Risiko, das der chemischen Forschung und Entwicklung innewohnt. Nach Berichten der Firma Du Pont werden nur 1% der in Angriff genommenen Forschungs- und Entwicklungsprojekte kommerziell ausgenützt[230]. Nicht so extrem tiefe Werte sind in einer Veröffentlichung von Booz, Allen & Hamilton angeführt. „For example, the average experience of 20 companies in the chemical industry shows that only one successful product results from every eight projects that go into research[231]." Immerhin bedeutet auch dies eine Ausfallrate von knapp 90%. Die Aussichten, dass einem Forschungs- und Entwicklungsprojekt in späteren Jahren Erträge gegenüberstehen, die eine Amortisation der aufgelaufenen Kosten erlauben, sind also sehr gering. Diese kleine Wahrscheinlichkeit wird noch weiter verringert durch die Risiken, die auf der Marktseite liegen[232]. Die laufende Verrechnung der Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie ist deshalb unseres Erachtens das einzig gerechtfertigte Vorgehen.

46.3 Zurechnung auf die einzelnen Produkte und Produktegruppen

Die Zurechnung sollte nach dem Prinzip der Verursachung erfolgen. Meistens fehlt jedoch ein Kausalzusammenhang zwischen den in einer Periode angefallenen Forschungs- und Entwicklungskosten (respektive Kosten von Forschungs-

---

228 Behandelt werden diese Aspekte z. B. von Blumer, K. und Graf, A., Kaufmännische Bilanz und Steuerbilanz, 2. Auflage, Zürich 1965, S. 99 ff.; Eckardt, J., a. a. O., S. 68 ff.; Groh, M., a. a. O., S. 90 ff.

229 Die Ansicht, Forschungs- und Entwicklungskosten seien grundsätzlich laufend zu verrechnen, vertreten z. B.: Groh, M., a. a. O., S. 71 ff.; Mellerowicz, K., Kosten und Kostenrechnung, Band II, 1. Teil, 4. Auflage, Berlin 1966, S. 348 f. Entgegengesetzter Meinung sind: Bruggmann, M., a. a. O., S. 154 ff. (mit Ausnahme der Kosten für die Grundlagenforschung und den wissenschaftlich-technischen Hilfsdienst, die laufend zu verrechnen sind); Roberts, D., Accounting for Research and Development Costs, in: Advanced Management Journal, April 1965, S. 56 f.; Rosenkranz, K., Betriebswirtschaftliche Probleme des Entwicklungsbereichs, in: ZfhF, 1953, S. 416 ff.

230 Vgl. Gürtzgen, W., a. a. O., S. 64.

231 Booz, Allen & Hamilton, Management of New Products, New York 1956, zitiert bei: Randle, C., Problems of R & D Management, in: HBR Jan./Feb. 1959, S. 133.

232 Beispiele befinden sich bei Mellerowicz, K., Forschungs- und Entwicklungstätigkeit als betriebswirtschaftliches Problem, a. a. O., S. 46 ff.

und Entwicklungsprojekten) und den Erträgen des gleichen Zeitraums. Eine verursachungsgerechte Zuordnung der Kosten der einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekte auf Produkte und Produktegruppen ist deshalb nur in Ausnahmefällen möglich (zum Beispiel bei Projekten, die eine Verbesserung von bestehenden Produkten anstreben)[233]. Im Regelfall muss jedoch auf ziemlich globale Methoden zurückgegriffen werden. So dürften Grundlagenprojekte aufgrund der gesamten Herstellkosten eines Unternehmens aufgeteilt werden. Für die spartenbezogenen Projekte bilden die Herstellkosten der Sparte eine mögliche Verteilbasis. Diese Möglichkeit entfällt allerdings während des Aufbaus einer neuen Sparte. Die Aufteilung muss dann ebenfalls aufgrund der gesamtunternehmerischen Herstellkosten erfolgen.

47 ZUSAMMENFASSUNG

Ausgangspunkt der Betrachtungen über die Erfassung der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen war das erweiterte Grundsystem gemäss Abbildung 10. Wie sich zeigt, kommt der Kostenstellenrechnung entscheidende Bedeutung zu. Abschliessend zu diesem Kapitel sei deshalb der Fluss der Kosten in der Kostenstellenrechnung noch schematisch dargestellt (Abbildung 14). Wir beschränken uns dabei auf je eine der folgenden typischen Kostenstellen:

- Stelle aus dem Verwaltungsbereich (Unternehmungsleitung),
- Leitungsstelle im Forschungs- und Entwicklungsbereich,
- ausführend tätige Stelle im Forschungs- und Entwicklungsbereich (chemische Laborgruppe),
- Stelle mit objektiv messbaren naturwissenschaftlich-technischen Serviceleistungen (analytisches Labor),
- Servicestelle des Forschungs- und Entwicklungsbereichs mit nicht objektiv messbaren Serviceleistungen (Tierhaltung).

Damit auch die Trennung in Projekteinzel- und Projektgemeinkosten graphisch gezeigt werden kann, sind die einzelnen Kostenstellen, soweit erforderlich, gedanklich aufzuteilen, und zwar in Unterkostenstellen mit

- Projektgemeinkosten,

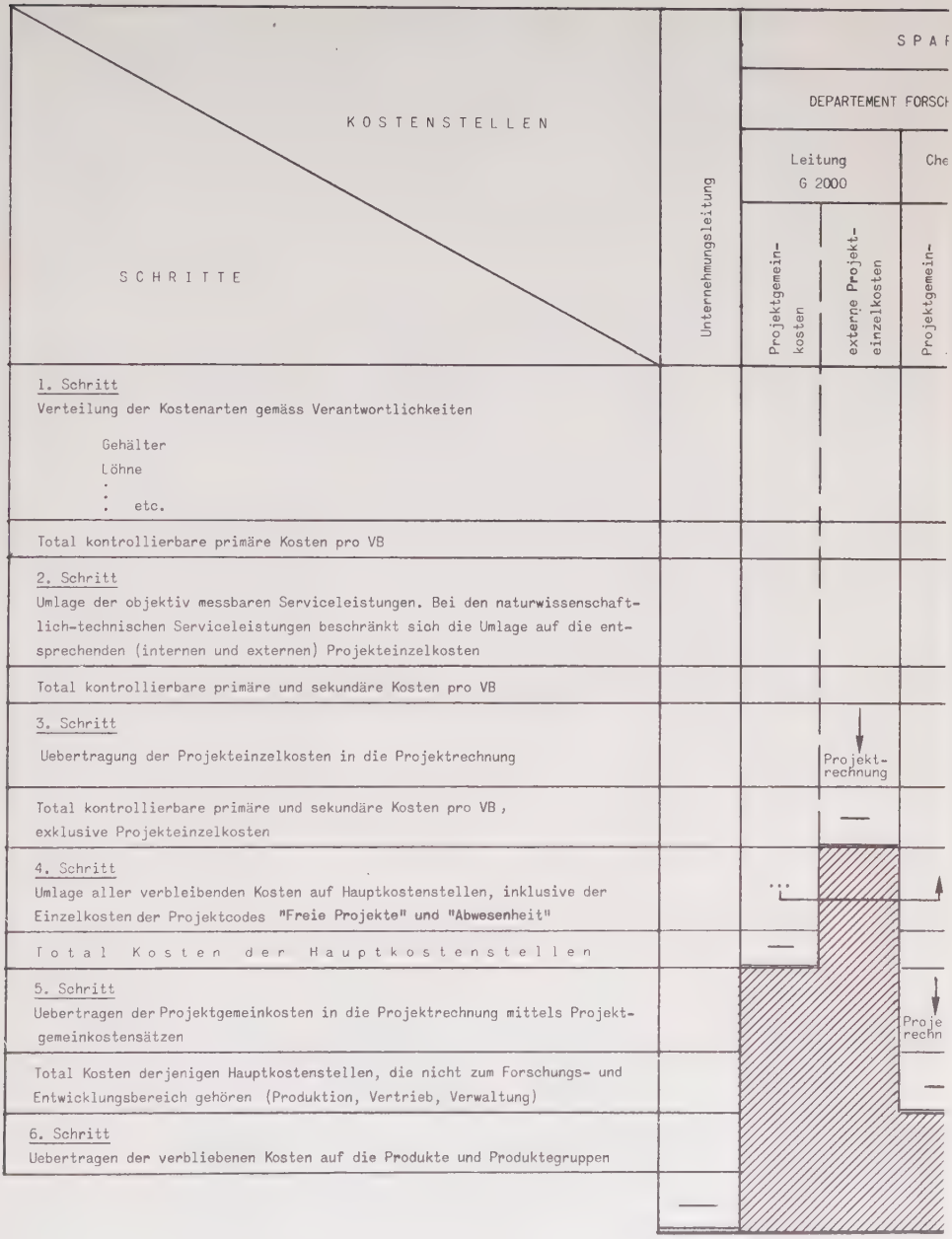
---

[233] Vgl. Betriebswirtschaftlicher Ausschuss des VCI, Forschungs- und Entwicklungskosten in der chemischen Industrie, a. a. O., S. 200.

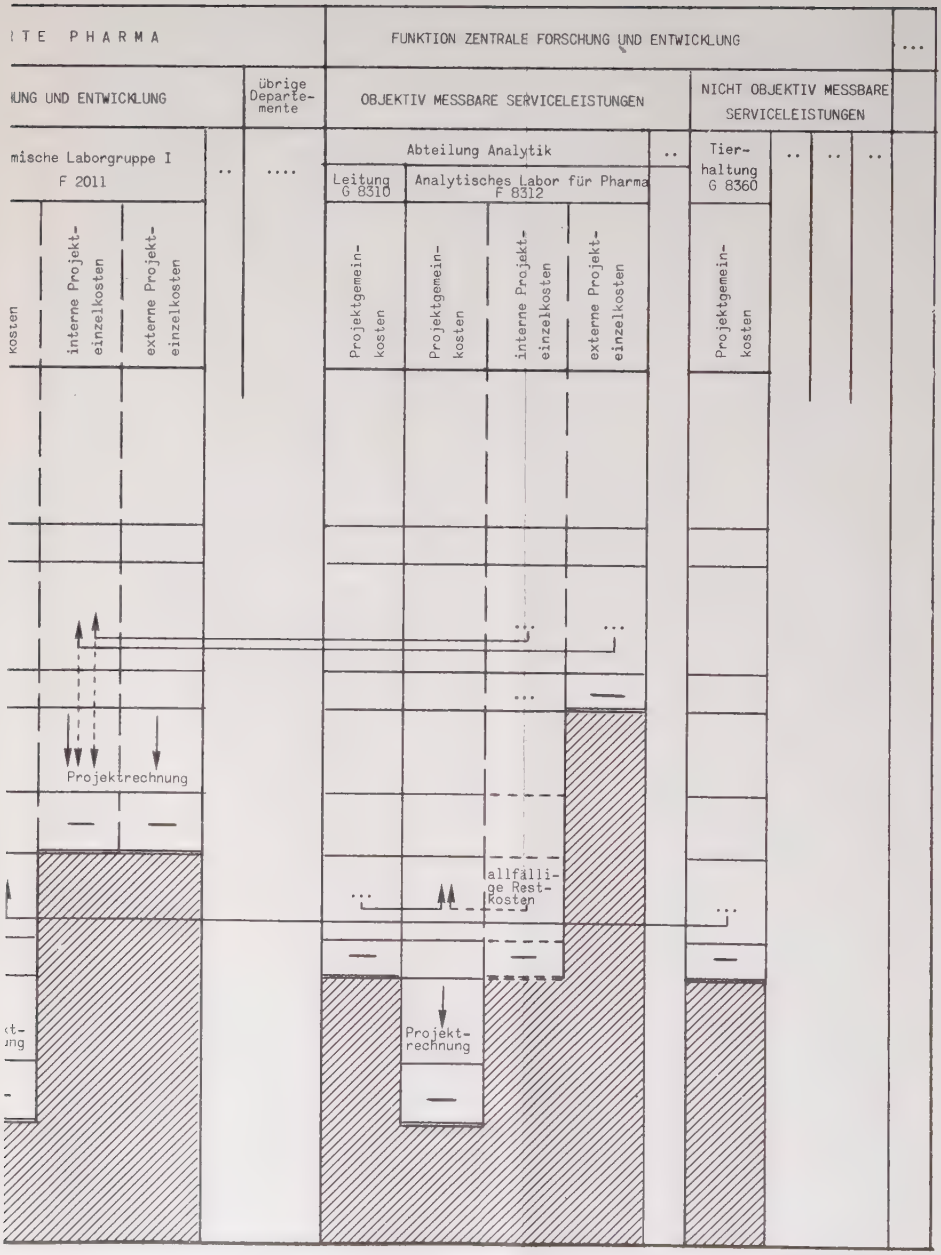
- internen Projekteinzelkosten (Personal, Material, Versuchstiere),
- externen Projekteinzelkosten.

Die in der Abbildung angegebenen Kostenstellennummern entsprechen jenen in den Musterkostenstellenplänen (vergleiche Abbildungen 18 und 19).

Abbildung 14: Zusammenfassender Ueberblick über den Fluss der Koste



n in der Kostenstellenrechnung



5

Kontrolle der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen

Von den aus Gründen der Planung und Kontrolle benötigten Forschungs- und Entwicklungskosten wurde bisher die Ermittlung der Istwerte dargestellt. Eine Kontrolle dieser Daten muss in zwei Richtungen erfolgen:

- Vergleich der Istkosten mit entsprechenden Sollwerten (► Kostenkontrolle),
- Vergleich der Kosten mit den erbrachten Leistungen (► Erfolgskontrolle).

51 MÖGLICHKEITEN UND GRENZEN EINER KOSTENKONTROLLE

51.1 Instrumente für eine Kostenkontrolle

Die für eine Kostenkontrolle erforderlichen Vergleichsmassstäbe können grundsätzlich mittels Budgetierung oder im Rahmen einer Standardkostenrechnung gewonnen werden. Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Instrumenten liegt bei den Annahmen bezüglich des Beschäftigungsgrades. Die Budgetierung geht von der voraussehbaren Istbeschäftigung aus und liefert somit Sollkosten; die Standardkostenrechnung hingegen arbeitet auf der Basis einer normalen Kapazitätsauslastung. Entspricht die erwartete Beschäftigung der normalen, sind Soll- und Standardkosten eines VB grundsätzlich identisch. In den VB der Forschung und Entwicklung besteht normalerweise kein Kapazitätsauslastungsproblem, wie es in der Fabrikation anzutreffen ist. In den weitaus meisten Fällen sind die als Grundlage für die Kapazitätsbestimmung betrachteten Schlüsselpersonen vollbeschäftigt. Sollte einmal das Gegenteil eintreten, können sich die Wissenschaftler jederzeit mit eigenen Ideen („freie Projekte") beschäftigen. Eine Standardkostenrechnung ist deshalb unseres Erachtens im Forschungs- und Entwicklungsbereich nicht notwendig. Für eine Kostenkontrolle genügt es, die Istkosten den im Rahmen der Budgetierung ermittelten Sollwerten gegenüberzustellen.

51.2 Budgetierung der Forschungs- und Entwicklungskosten

51.21 Stellung der Budgetierung im Rahmen der Planung und Allgemeines zu Kostenbudgets im Forschungs- und Entwicklungsbereich

Die Budgetierung der Kosten dient nicht ausschliesslich Kontrollzwecken. Sie bildet auch ein unentbehrliches Hilfsmittel im Rahmen der Unternehmungs-

planung. In einem Planungs- und Kontrollsystem, das sich in eine moderne Konzeption der Unternehmungsleitung einpasst, können fünf Phasen unterschieden werden[234]:

- die Sammlung von Basisinformationen,
- die strategische Planung,
- die operative Planung,
- die Ausführungsplanung,
- die Kontrolle.

Die Budgetierung bildet einen Bestandteil der operativen Planung. Diese ist system- und periodenorientiert. „Kernstück ist jeweils ein detaillierter Jahresplan, an den je nach Wirtschaftszweig zwei bis vier weitere Jahrespläne in grösseren Linien angegliedert sind. Die operative Planung erfasst alle Abteilungen der Unternehmung. Jeder Abteilungsplan nennt die konkreten Ziele, die in der kommenden Periode durchzuführenden Massnahmen, den erforderlichen Mittelbedarf und wird ergänzt durch Budgets, in denen Kosten und Erträge, Gewinne und Investitionen festgehalten werden[235]."

Diese Planungskonzeption lässt sich auch auf den Forschungs- und Entwicklungsbereich anwenden. In den Problemkreis der strategisch-langfristigen Planung fallen[236]:

- die Bestimmung des Umfangs, in dem Forschung und Entwicklung in Zukunft betrieben werden soll,
- die Festlegung der Hauptgebiete (-richtungen), in denen zu forschen ist, die Intensität, mit der dies erfolgen soll sowie die Bestimmung der einzelnen konkreten (Forschungs- und Entwicklungs-) Vorhaben, an denen zu arbeiten ist.

Zur eher kurzfristig orientierten operativen Planung im Forschungs- und Entwicklungsbereich gehören[237]:

- die Entwicklung von Massnahmen und Zeitplänen zur konkreten Durchführung der beschlossenen Strategien,
- die Bereitstellung von Spezialisten und Sachmitteln,

---

[234] Vgl. Hill, W., Beitrag zu einer modernen Konzeption der Unternehmungsleitung, in: Die Unternehmung, 4/1968, S. 230.
[235] Vgl. Hill, W., Beitrag zu einer modernen Konzeption der Unternehmungsleitung, a. a. O., S. 232.
[236] Vgl. Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 342.
[237] Vgl. Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 342.

- die Budgetierung der Aufwendungen (und zwar sowohl jene von organisatorischen Einheiten [VB] wie jene von den in der Periode durchzuführenden Projekten[238]),
- die Planung und Überwachung des Fortschritts der einzelnen Projekte.

Die Kostenkontrolle in Form eines Soll-Ist-Vergleichs ist auf der Basis der (budgetierten und effektiven) Aufwendungen von organisatorischen Einheiten durchzuführen, und zwar aufgrund jener Kostentotale in der Kostenstellenrechnung, die im Hinblick auf die Ergebnisrechnung[239] gebildet werden. Budgetwerte der organisatorischen Einheiten sind ausserdem für den Aufbau eines Finanzbudgets notwendig. Projektbudgets geben, sofern sie entsprechend zusammengefasst werden, einen Überblick

- über die in einer Periode geplante Arbeitsaufteilung der einzelnen VB sowie
- über den sich für diesen Zeitraum ergebenden Aufbau des gesamten Forschungs- und Entwicklungsprogramms[240].

Der Vergleich zwischen Projekt-Ist- und -Sollkosten bezieht sich sodann auf die beiden obigen Aspekte und prüft, wie bereits im Abschnitt 23 aufgezeigt, inwieweit effektiv mit der vorgesehenen, budgetierten Intensität an den einzelnen Projekten gearbeitet wurde.

51.22 Vorgehen beim Aufstellen von Kostenbudgets

Bevor im Forschungs- und Entwicklungsbereich (im Rahmen der operativen Planung) detaillierte Kostenbudgets für die organisatorischen Einheiten und die Projekte aufgestellt werden können, die einen Vergleich mit entsprechenden Istwerten erlauben, muss jede Abteilung und letztlich jeder VB wissen, welche Projekte wann in der zu budgetierenden Periode zu bearbeiten sind und, falls erforderlich, mit welcher Intensität dies erfolgen soll. Das Zusammenstellen und Bekanntgeben der entsprechenden Angaben obliegt den Leitern der einzelnen Forschungs- und Entwicklungsdepartemente und -abteilungen. Am einfachsten dürfte es für Stellen sein, die Projekte in der Forschungsphase bearbeiten; dies deshalb, weil der Aufgabenkreis solcher Stellen sich oftmals

---

238 Eigene Anmerkung.
239 Resp. Ergebnisbudget.
240 Wie früher bereits erwähnt, kann ein solcher Überblick beispielsweise in Form einer Forschungsbilanz dargestellt werden. Vgl. Abschnitt 23.

für die ganze Periode auf einige wenige Projekte beschränkt. Für einzelne Stellen der Entwicklungsphase stehen einige der zu bearbeitenden Projekte möglicherweise bereits aufgrund von periodenunabhängigen Netzplänen fest. Umgekehrt tritt auch der Fall ein, dass, vor allem gegen Ende der Budgetperiode, die zu bearbeitenden Projekte noch nicht definitiv bestimmbar sind, da noch offen ist, welche einzelnen Projekte die Forschungsphase verlassen oder eine vorgelagerte Entwicklungsphase erfolgreich abschliessen. Für Servicestellen ist die Anzahl der zu erbringenden Leistungen zu bestimmen.

Die Kostenbudgets sind nach dem gleichen System aufzubauen wie die Istkostenerfassung. Aufgrund der von den Leitungsstellen vorgegebenen Informationen kann jeder VB seine erforderliche Kapazität (Schlüsselpersonentage) bestimmen und, darauf aufbauend, seine gesamten kontrollierbaren primären und sekundären Kosten. Servicestellen überprüfen dabei ihre bisher geltenden Verrechnungspreise und passen sie falls notwendig an. Die Bestimmung der auf die einzelnen Projekte entfallenden Aufwendungen folgt nach den gleichen Methoden wie bei der Istkostenermittlung. Grundsätzliche Schwierigkeiten sollten dabei nicht bestehen, da die zu bearbeitenden Projekte, die Intensität und ihre zeitliche Verteilung über die Budgetperiode aufgrund der vorgegebenen Informationen bekannt sind. Sofern gewisse Aufwendungen noch keinen bekannten Projekten zurechenbar sind, was vor allem für die Zeitabschnitte in der zweiten Hälfte der Budgetperiode zutreffen wird, sind sie einem Projektcode „freie Kapazität" anzulasten. Ein solches Vorgehen bietet Gewähr, dass die auf Organisationseinheiten und auf Projekten basierenden Kostenbudgets aufeinander abgestimmt sind.

Die Budgetperiode beträgt in der Regel ein Jahr. Damit ein Vergleich mit den meistens quartalsweise ermittelten Istwerten möglich ist, sind auch die Budgetwerte quartalsweise festzuhalten. Bei den auf organisatorischen Einheiten beruhenden Budgets lässt sich manchmal ein Vierteln der Jahreswerte rechtfertigen. Bei den Projektbudgets hingegen muss jeweils von den Quartalswerten der einzelnen VB ausgegangen werden. Das Ermitteln von Budgetwerten für die anschliessenden Perioden (Jahre 2 bis 4) beschränkt sich auf Daten der organisatorischen Einheiten. Eine umfassende Projektrechnung auf so lange Sicht ist unseres Erachtens Utopie[241].

[241] Nicht mit einer solchen langfristigen Projektrechnung zu verwechseln ist das globale **Abschätzen** der voraussichtlichen Aufwendungen für ein Projekt bis zu seiner technischen Realisierung.

Für die Gliederung eines globalen Kostenbudgets des Forschungs- und Entwicklungsbereichs oder von einzelnen Departementen bieten sich zwei Möglichkeiten:

- Gliederung nach den einzelnen VB,
- Gliederung nach Projekteinzel- und Projektgemeinkosten.

Die erste Möglichkeit zeigt, wo die Kosten angefallen sind, aus der zweiten ist ihre Art ersichtlich. Von besonderem Interesse ist beim zweiten Gliederungsprinzip das Verhältnis der Projekteinzel- zu den Projektgemeinkosten, da sich beim Vergleich der entsprechenden Prozentzahl über mehrere Perioden Anhaltspunkte ergeben können — insbesondere bei einem Anstieg des Gemeinkostenanteils —, welche Kosten besonders kritisch zu verfolgen sind.

Der Vollständigkeit halber sei noch kurz auf das Vorgehen beim Ermitteln jener Aufwendungen hingewiesen, die im Rahmen der **strategischen Planung** im Forschungs- und Entwicklungsbereich benötigt werden. Es kann dabei jedoch nicht darum gehen, aufzuzeigen, **wie** man zu den erforderlichen Schätzungen gelangt, da die damit verbundenen Probleme ausserhalb des Ziels dieser Arbeit liegen. Es wird nur das rechentechnische Vorgehen kurz festgehalten.

Die Bestimmung des Umfangs der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen muss von den Zielen einer Unternehmung her erfolgen. Abzuschätzen ist die für die kommenden Perioden zur Zielerreichung erforderliche Forschungs- und Entwicklungskapazität, ausgedrückt zum Beispiel in Schlüsselpersonenjahren[242]. In der chemischen Industrie wird man dabei vorerst die für die Herstellung von Synthesen benötigte Kapazität bestimmen[243]. Die Berechnung der Gesamtkapazität erfolgt anschliessend aufgrund des durchschnittlichen Verhältnisses zwischen der Anzahl (Schlüssel-)Personen, die sich mit der Herstellung von Synthesen befassen und der Zahl jener, die in den übrigen Phasen des Forschungs- und Entwicklungsprozesses tätig sind. Durch Multiplikation der Gesamtkapazität mit den aus der Vergangenheit bekannten durchschnittlichen (gesamten) Jahreskosten einer Schlüsselperson, plus einem Zuschlag für kommende Reallohnerhöhungen und die Teuerung, ergibt sich der zukünftige

---

[242] Zwei Methoden, wie diese Schätzung erfolgen kann, sind beschrieben bei Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 343 ff.

[243] Die Kapazität für diese Phase muss für sich allein bekannt sein, weil sie bestimmend ist bei der Anzahl und der möglichen Intensität der ins Forschungs- und Entwicklungsprogramm aufnehmbaren Projekte.

Umfang der globalen Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. Das Ermitteln der Mindestaufwendungen im Rahmen der Projektbewertungen erfolgt durch Abschätzen des benötigten Zeitaufwandes (wobei in der chemischen Industrie die Phase der Synthetisierung wiederum getrennt festzuhalten ist) und anschliessender Multiplikation mit den Einzelkosten einer Schlüsselperson pro Zeiteinheit. Bei Projekten, die eine vollkommen neue Sparte betreffen, wird es sich um Einzelkosten handeln, die auf einem gesamtunternehmerischen Durchschnitt beruhen. Bei Projekten, die neu sind, aber in eine bestehende Sparte fallen, ist auf die durchschnittlichen Einzelkosten einer Schlüsselperson der betreffenden Sparte abzustellen. Handelt es sich um eine Bewertung (Überprüfung) von bereits sich in Bearbeitung befindenden Projekten, können die noch notwendigen Mindestaufwendungen phasenweise oder eventuell gar VB-weise geschätzt werden.

51.23 Budgetrevisionen

Das dieser Arbeit zugrunde gelegte Modellunternehmen stützt sich, wie angenommen wurde, unter anderem auf ein Management by Exception. Dieses Führungsprinzip muss auch bei der Kostenkontrolle in Form von Soll-Ist-Vergleichen Anwendung finden. Dies ist allerdings nur möglich, wenn die Budgetwerte sorgfältig ermittelt und bei nicht voraussehbaren Änderungen der ursprünglich angenommenen Voraussetzungen entsprechend revidiert werden.
Budgets von organisatorischen Einheiten sind grundsätzlich genauer und leichter einzuhalten als solche von Projekten. Es ist einfacher, die erforderliche Gesamtkapazität eines VB für das kommende Jahr zuverlässig vorauszubestimmen, als seine Aufteilung auf die einzelnen Projekte. Verzögerungen und Rückschläge bei den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten können wohl gesamthaft abgeschätzt werden, hingegen ist es nur in seltenen Fällen möglich vorauszusehen, welche Projekte davon betroffen werden.
Die Notwendigkeit von (im Regelfalle quartalsweisen) Budgetrevisionen besteht also primär bei den Projektbudgets. Jeder VB sollte sich bei Beginn einer neuen Zwischenperiode vergewissern, ob die ursprünglich vorgenommene Zeitaufteilung auf die einzelnen Projekte für den kommenden Zwischenabschnitt noch zutreffend ist. Falls nicht, ist eine entsprechende Neuaufteilung vorzunehmen. Gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit, ursprünglich dem Projektcode „freie Kapazität" zugeteilte Schlüsselpersonentage und Aufwendungen zu löschen und effektiven Projekten zuzurechnen.

Revisionen von Projektbudgets sind unabhängig von Änderungen der Budgets der organisatorischen Einheiten durchführbar. Im umgekehrten Falle hingegen, Anpassung der Budgets von organisatorischen Einheiten, müssen die Projektbudgets ebenfalls berichtigt werden, auch wenn bei der geplanten Zeitaufteilung keine Änderung eintritt. Die Berichtigung beschränkt sich dann auf die Aufwendungen. Ohne ein solches Vorgehen ginge die Abstimmung zwischen den Budgets der organisatorischen Einheiten und denjenigen der Projekte verloren.

51.3 Grenzen des Vergleichs zwischen effektiven und budgetierten Forschungs- und Entwicklungskosten

Solange die Ist- mit den Sollkosten übereinstimmen, besteht Gewähr, dass die Aufwendungen im geplanten Rahmen anfallen. Folgende Informationen lassen sich diesem Vergleich jedoch nicht entnehmen:

1. Wird die Forschungs- und Entwicklungstätigkeit effizient ausgeübt, das heisst könnten dieselben Leistungen nicht auch mit einem geringeren Mitteleinsatz erbracht werden?
2. Wie sind die Forschungs- und Entwicklungskosten im Verhältnis zum Ertrag, den die erbrachten Leistungen stiften oder stiften werden, zu beurteilen?

Die erste Frage ist nur mittels einer Produktivitätsanalyse zu beantworten. Es wird darauf nicht eingegangen[244]. Einige Gedanken zum zweiten Problemkreis folgen in den nächsten Abschnitten.

52 MÖGLICHKEITEN EINER ERFOLGSKONTROLLE

52.1 Langfristig-globale Erfolgsmessung

Sofern die Ziele, die sich eine Unternehmung im Rahmen der strategischen Planung gesetzt hat, erreicht werden, ist anzunehmen, dass auch die Forschung und Entwicklung die (früher) von ihr erwarteten Leistungen erfüllt hat. Zusätzlich zu dieser generellen Kontrolle wird jedoch von seiten der Unter-

---

[244] Zum möglichen Vorgehen bei einer solchen Produktivitätsanalyse vgl. z. B. Quinn, J., How to Evaluate Research Output, in: HBR, März/April 1960, S. 69 ff., insbesondere S. 76 ff.

nehmungsleitung immer wieder der Wunsch geäussert, über eine Kennziffer zu verfügen, welche die Leistungen und Kosten dieses Bereichs zueinander in Beziehung setzt[245] [246].

Die Schwierigkeiten bei der Entwicklung einer entsprechenden Kennziffer liegen vorerst bei der Messung des Ertrags der Forschung und Entwicklung. Dieser äussert sich letztlich in jenem Teil des Unternehmungsgewinns, der entstanden ist dank

- neuer Produkte,
- verbesserter, bestehender Produkte,
- niedrigerer Produktionskosten infolge neuer und verbesserter Herstellverfahren[247].

Die Realisierung dieser Gewinne ist dem Forschungs- und Entwicklungsbereich nicht möglich. Dazu bedarf es eines Produktionsbereichs, der die Produkte herstellt, eines Vertriebsbereichs, der sie verkauft, und einer zentralen Verwaltung. Die Aufteilung des Unternehmungsgewinns auf die einzelnen Bereiche ist ein Identifikationsproblem, das sich nicht auf objektive Weise lösen lässt[248]. Dennoch wird in der Literatur wie in der Praxis immer wieder versucht, der Forschung und Entwicklung einen Ertrag gutzuschreiben. Entweder rechnet man der Forschung und Entwicklung den gesamten Gewinn zu, zu dessen Realisierung sie beigetragen hat[249], oder man bestimmt auf willkürliche Weise einen Anteil[250].

Hat man die Frage der Gewinnzuteilung auf irgendeine Weise „gelöst", gilt es, den Zeitraum zu bestimmen, welcher der Erfolgsmessung zugrundezulegen ist. Zwischen den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und den daraus resultierenden Gewinnen besteht ein Time-lag. Die Kausalität zwischen diesen beiden Elementen kann nur berücksichtigt werden, wenn die Betrach-

---

245 Dieses Verlangen rührt oftmals daher, dass die strategische Planung in den Unternehmen noch weitgehend fehlt oder erst in rudimentärer Form vorzufinden ist. Die eingangs erwähnte generelle Kontrolle entfällt somit.

246 Die Kennziffer kann als Quotient oder als absolute Zahl (Differenz zwischen Ertrag und Kosten) formuliert sein.

247 Dieser Fall wird einfachheitshalber nicht mehr speziell erwähnt. Grundlegende Unterschiede gegenüber den ersten beiden Fällen bestehen nicht.

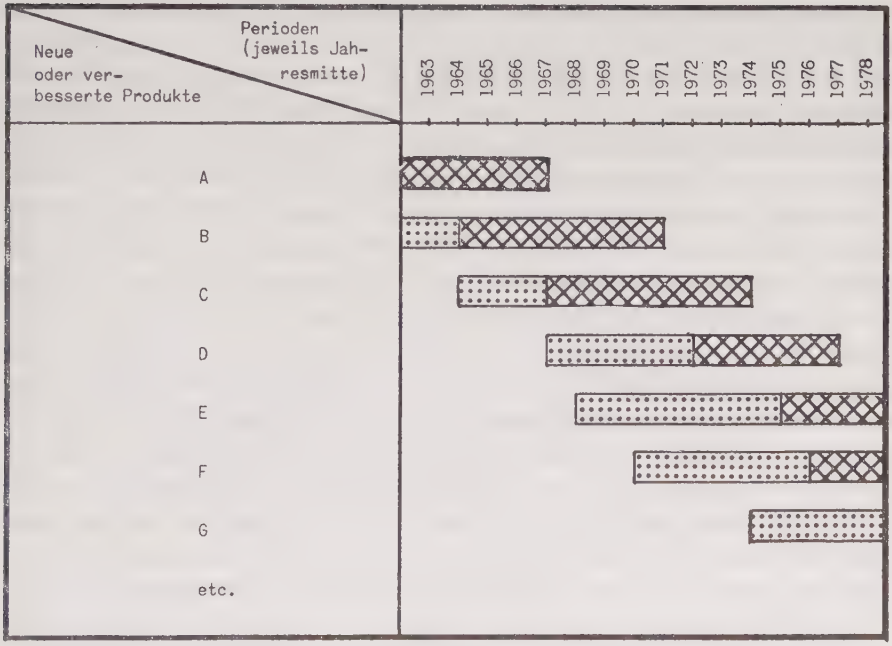
248 Vgl. z. B. auch Gürtzgen, W., a. a. O., S. 182.

249 Dieses Verfahren wenden z. B. Villers, R., a. a. O., S. 114 ff. und Quinn, J., How to Evaluate Research Output, a. a. O., S. 71 ff. an. Villers weist allerdings ausdrücklich auf die gemachte Unterstellung hin, während bei Quinn entsprechende Hinweise fehlen.

250 Ein solches Vorgehen ist beispielsweise bei Seiler, R., a. a. O., S. 196, beschrieben.

tungsperiode sowohl den Zeitraum der Schaffung der einzelnen neuen Produkte wie jenen ihrer kommerziellen Verwertung umfasst. Die Kosten des Forschungs- und Entwicklungsbereichs und die entsprechenden Gewinne fallen nun aber kontinuierlich an. Graphisch lässt sich dieser Prozess vereinfacht wie folgt darstellen:

Abbildung 15: Zeitliche Verteilung der durch den Forschungs- und Entwicklungsbereich verursachten Kosten und ermöglichten Erträge



Stufe der Forschung und Entwicklung bei der Schaffung neuer Produkte (Anfall der Kosten)

Kommerzielle Verwertung der neuen Produkte (Anfall der Erträge)

Eine Erfolgsmessung, welche den kontinuierlichen Anfall der Kosten und Gewinne in vollem Umfange berücksichtigt, könnte unseres Erachtens nur auf folgende Art vorgenommen werden:

Von allen aus der eigenen Forschung und Entwicklung hervorgegangenen Produkten, die zu dem Zeitpunkt, an dem die Erfolgsmessung durchzuführen ist, zum Sortiment gehören, sowie von jenen Produkten, die sich zu diesem Zeitpunkt noch in der Stufe der Forschung und Entwicklung befinden, sind zu ermitteln:

a) die Gewinne, die diese Produkte insgesamt bis zum massgebenden Zeitpunkt erzielt haben sowie jene, die sie voraussichtlich in den kommenden Perioden noch erzielen werden,
b) die Forschungs- und Entwicklungskosten, die diese Produkte verursacht haben, respektive jene, die bis zu Beginn ihrer marktmässigen Realisierung noch anfallen werden.

Die praktische Durchführung einer derart umfassenden Erfolgsmessung ist allerdings kaum möglich[251]. Erstens dürften, vor allem wenn es darum geht, die Erfolgsmessung neu einzuführen, die in der Vergangenheit entstandenen Gewinne sowie Forschungs- und Entwicklungskosten der einzelnen Produkte kaum mehr feststellbar sein. Zweitens sind die Gewinne, die in der Zukunft mit den bestehenden und vor allem mit den sich noch in der Forschungs- und Entwicklungsstufe befindenden Produkten erzielen lassen, unsicher und damit nur schwer abzuschätzen. Das gleiche trifft auch auf die Kosten der bei jenen Produkten noch notwendigen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu, die zum massgebenden Zeitpunkt noch nicht auf dem Markt eingeführt sind. Neben der kaum gegebenen Möglichkeit, eine derart umfassende Erfolgsmessung praktisch durchzuführen, erhebt sich auch die Frage nach der Aussagekraft einer auf diese Weise ermittelten Erfolgsziffer. Von Interesse ist nicht primär die absolute Höhe der Erfolgsziffer, sondern ihre Entwicklung im Laufe der Zeit. Entscheidend ist, dass die Erfolgsziffer rasch auf Veränderungen zwischen dem Einsatz und der Ausbringung des Forschungs- und Entwicklungsbereichs reagiert. Beim oben beschriebenen Vorgehen, das die Vergangenheit in so starkem Masse mitberücksichtigt, ist die Erfüllung dieser Anforderung zu bezweifeln. Noch berechtigter werden die Zweifel, wenn die Zukunftswerte ab- und die Vergangenheitswerte dementsprechend gerechterweise aufgezinst

---

[251] Der Zeitraum, der mit einer so umfassenden Erfolgsmessung angesprochen wird, erstreckt sich, grob ausgedrückt, vom Beginn der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten an jenem Produkt, das bei Vornahme der Erfolgsmessung das älteste ist, bis zum Ende der kommerziellen Verwertung jenes Produktes, das aus dem neuesten Forschungs- und Entwicklungsprojekt hervorgehen sollte.

werden. Gesamthaft betrachtet führt also der Versuch, die Kontinuität des Anfalls der Kosten und Gewinne theoretisch korrekt in den Griff zu bekommen, zu einem Verfahren, das weder praktisch realisierbar ist, noch vom Gesichtspunkt der Aussagekraft her befriedigend wäre.

Um zu einer Erfolgsmessung zu gelangen, ist man demnach gezwungen, nur Daten eines bestimmten überblickbaren Zeitraums zu berücksichtigen. Man wird dabei jeweils von einer spartenweisen Erfolgsmessung ausgehen und erst anschliessend eine gesamtunternehmerische Durchschnittsziffer berechnen. Als überblickbarer Zeitraum einer Sparte kann beispielsweise die gesamte Lebensdauer eines „Normalproduktes" angesehen werden. Aufgrund von Unterlagen der Vergangenheit stellt man fest, wieviel Jahre im Durchschnitt vom Beginn eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes bis zu seiner marktmässigen Realisierung vergehen (zum Beispiel 5 Jahre) und wieviel Jahre es anschliessend durchschnittlich dauert, bis das auf diese Weise gewonnene Produkt seine Bedeutung als Umsatzträger verliert (zum Beispiel ebenfalls 5 Jahre). Die Addition der beiden Durchschnittsperioden ergibt sodann den der Erfolgsmessung zugrundezulegenden Zeitraum (gemäss Beispiel also 10 Jahre). Festzulegen ist noch, welcher Anteil des Zeitraums sich auf die Vergangenheit und welcher sich auf die Zukunft erstrecken soll (beispielsweise zu gleichen Teilen). Durch das Abstellen auf einen festen Zeitraum bleiben jene Kosten und Gewinne in jedem Falle unberücksichtigt, die ausserhalb des Zeitraums angefallen sind oder noch anfallen werden, dennoch aber mit Produkten im Zusammenhang stehen, die während des Zeitraums (noch beziehungsweise bereits) zum Sortiment gehören respektive in der Forschungs- und Entwicklungsstufe in Ausarbeitung sind. Eine Beeinträchtigung der Aussagekraft der Erfolgsmessung tritt dadurch allerdings kaum ein. Die vor dem Zeitraum angefallenen Kosten respektive Gewinne erschweren ohnehin nur eine Reaktion der Erfolgsziffer auf Veränderungen der Gegenwart, während die erst nachher anfallenden Kosten und Gewinne unsicher sind und zudem bei einer allfälligen Abdiskontierung jeden fühlbaren Einfluss verlieren würden.

Für eine Erfolgsmessung, die einen bestimmten Zeitraum umfassen soll, sind mehrere Verfahren denkbar. Die einfachste Methode besteht darin, den gesamten, innerhalb des Zeitraums bereits angefallenen respektive erst budgetierten Gewinnen von Produkten aus der eigenen Forschung und Entwicklung die gesamten, bereits entstandenen oder gemäss Plan noch entstehenden Forschungs- und Entwicklungskosten des Zeitraums gegenüberzustellen. Bei einem

solchen Vorgehen werden jedoch teilweise Kosten und Gewinne miteinander verglichen, zwischen denen gar kein Zusammenhang besteht. Grundsätzlich fällt nur das „Normalprodukt" ganz in den betrachteten Zeitraum. Von den übrigen Produkten werden entweder nur Gewinne oder die Gewinne und nur ein Teil der Forschungs- und Entwicklungskosten oder die Forschungs- und Entwicklungskosten und nur ein Teil der Gewinne oder nur Forschungs- und Entwicklungskosten berücksichtigt. Ein erster, entscheidender Schritt, diesen Einwand des fehlenden Zusammenhangs zu beheben, besteht darin, nur Gewinne solcher Produkte in die Berechnung einzuschliessen, die während des Zeitraums neu auf den Markt gelangten oder gelangen werden. Von diesem Gedanken gehen die nachfolgend genannten Methoden aus[252].

Das bei Villers erwähnte Verfahren[253] vergleicht jene Gewinne eines Zeitraums mit den Forschungs- und Entwicklungskosten desselben Zeitraums, die von Produkten herrühren, die während des betrachteten Zeitraums neu auf dem Markt eingeführt wurden respektive noch werden. Diese Methode vermag allerdings (immer noch) nicht zu befriedigen. Sofern sich der Zeitraum nach der Lebensdauer eines „Normalproduktes" richtet, fällt wiederum nur dieses „Normalprodukt" ganz in den Betrachtungszeitraum. Von den während des Zeitraums neu auf dem Markt eingeführten Produkten werden, falls die Einführung zu Beginn des Zeitraums erfolgt, fast nur Gewinne und praktisch keine Forschungs- und Entwicklungskosten berücksichtigt; im Falle einer Einführung gegen Ende des Zeitraums werden fast nur Forschungs- und Entwicklungskosten und praktisch keine Gewinne berücksichtigt. Ist der Betrachtungszeitraum kürzer als die Lebensdauer des „Normalproduktes", werden auch von diesem nur noch Teile der Kosten beziehungsweise der Gewinne erfasst.

Geeigneter erscheint ein Verfahren, das von Hill erwähnt wird[254]. Beträgt beispielsweise der Zeitraum zwischen dem Beginn der Forschungsarbeiten an einem Projekt und seiner marktmässigen Realisierung (wie bereits früher beispielhaft angeführt) 5 Jahre und ist die durchschnittliche Lebensdauer des neuen Produktes ebenfalls mit 5 Jahren zu veranschlagen, geht dieses Verfahren von der Annahme aus, die kumulierten Forschungs- und Entwicklungs-

---

[252] Gleichzeitig wird damit auch sichergestellt, dass die Erfolgsziffer auf Veränderungen zwischen dem Einsatz und der Ausbringung rasch reagiert.

[253] Vgl. Villers, R., a. a. O., S. 114 ff.

[254] Vgl. Hill, W., Die Planung der industriellen Forschung und Entwicklung, a. a. O., S. 344 f. Hill stellt den Kosten allerdings keine Gewinne gegenüber, sondern Umsätze.

kosten der Jahre 1 bis 5 bewirkten den Umsatz (und davon abgeleitet die Gewinne) der Jahre 6 bis 10 in jenen Produkten, die in den Jahren 6 bis 10 im Markt neu eingeführt werden. Entsprechendes gilt für die Forschungs- und Entwicklungskosten der Jahre 2 bis 6, 3 bis 7 und so weiter einerseits und den Umsatz respektive Gewinn von neuen Produkten der Perioden 7 bis 11, 8 bis 12 und so weiter andererseits. Das Verhältnis der beiden Summen stellt die gesuchte Erfolgsziffer dar.

Ein solches Vorgehen weist nicht die Mängel auf, die der von Villers erwähnten Methode anhaften, obwohl auch hier wiederum nur das „Normalprodukt" ganz in den Betrachtungszeitraum fällt. Von den während des Zeitraums neu auf dem Markt eingeführten Produkten werden, bei Einführung zu Beginn des Zeitraums, relativ grosse Anteile der Gewinne wie gleichzeitig auch der Forschungs- und Entwicklungskosten erfasst, während bei jenen, die erst gegen Ende auf den Markt gelangen, jeweils nur relativ kleine Anteile der Gewinne wie der Kosten berücksichtigt werden. Eine Verbesserung der Aussagekraft einer auf diesem Vorgehen beruhenden Messziffer — damit sei gleichzeitig auf ein diesem Verfahren noch innewohnender Mangel aufmerksam gemacht — lässt sich erreichen, wenn in der Summe der Forschungs- und Entwicklungskosten jene ausgeschlossen bleiben, die von Produkten herrühren, die vor der berücksichtigten Gewinnperiode (Jahre 6 bis 10, 7 bis 11 und so weiter) auf dem Markt eingeführt wurden. Da die Gewinne solcher Produkte ausgeklammert bleiben, sollten auch ihre Forschungs- und Entwicklungskosten ausser acht gelassen werden.

Zusammenfassend betrachtet ist also festzuhalten, dass es Verfahren gibt, die eine langfristig-globale Erfolgsmessung der Forschung und Entwicklung ermöglichen. Diese Verfahren sind und bleiben allerdings problematisch, weil eine Gewinnaufteilung auf die einzelnen Zweckbereiche einer Unternehmung jeweils nur auf subjektiver Basis möglich ist.

52.2 Periodenweise Erfolgsmessung

52.21 Allgemeines

Ausgangspunkt der Ausführungen über die Möglichkeiten einer Erfolgskontrolle war die Feststellung, ein Soll-Ist-Vergleich der Forschungs- und Entwicklungskosten gäbe keine Anhaltspunkte über den Ertrag, den die erbrachten Leistungen stiften, und über das Verhältnis dieser beiden Grössen zueinander. Die im letzten

Abschnitt erwähnte langfristig-globale Erfolgsmessung ist dazu bestimmt, den im Laufe mehrerer Jahre, zum Beispiel eines Jahrzehnts, erzielten Ertrag im Verhältnis zu den entsprechenden Kosten zu analysieren. Sie ist hingegen nicht geeignet zur Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes der innerhalb einer **einzigen** Periode, zum Beispiel eines Jahres, vorgenommenen Leistungen. Entsprechende Auskünfte erhalten die Unternehmungs- und Spartenleitungen sowie die Chefs der einzelnen Forschungs- und Entwicklungsdepartemente nur, wenn zusätzlich zu den periodenweisen Kosteninformationen ergänzende „Lageberichte" geliefert werden. Bei diesen handelt es sich um eine kurze Zusammenfassung über die seit dem letzten Bericht an einem Forschungs- und Entwicklungsprojekt gemachten Fortschritte[255], verglichen mit dem geplanten Stand. „Die Zusammenfassung all dieser Berichte ergibt eine Zusammenstellung über die in einer Periode gemachten Fortschritte. Solche Berichte dienen als Grundlage für die Orientierung der Geschäftsleitung über den Fortschritt der wissenschaftlichen Arbeiten[256]." Quantitative Anhaltspunkte über das Verhältnis des wirtschaftlichen Wertes der in einer Periode erreichten Fortschritte zu den verursachten Kosten können nur verbal abgefasste Lageberichte nicht vermitteln. Im folgenden wird deshalb versucht, ein Verfahren aufzuzeigen, das — vor allem für die chemische Industrie — eine Möglichkeit darstellen könnte, den Wert des periodenweisen Fortschritts an den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten zu quantifizieren und in zusammengefasster Form, sei es pro Sparte, pro Konzerngesellschaft oder für den gesamten Konzern, den jeweiligen Kosten gegenüberzustellen.

52.22 Messung des wirtschaftlichen Wertes des Fortschritts an den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten

Der Zweck der Forschung und Entwicklung in einer industriellen Unternehmung ist darin zu sehen, künftige Gewinne dank neuer und verbesserter Produkte und Verfahren sicherzustellen. Der wirtschaftliche Wert der Fortschritte an den einzelnen Projekten[257] kann nun anhand des Anstiegs der Wahrscheinlichkeit,

---

[255] Vgl. Bruggmann, M., a. a. O., S. 144.
[256] Bruggmann, M., a. a. O., S. 144.
[257] Exklusive allgemeine Grundlagenprojekte. Ihre Fortschritte lassen sich unseres Erachtens nicht quantifizieren, weshalb sie bei der periodenweisen Erfolgsmessung auszuklammern sind.

die künftigen Gewinne realisieren zu können, gemessen werden[258]. Zu berücksichtigen sind dabei nur jene Tätigkeiten, durch welche die Forschung und Entwicklung zur Gewinnrealisierung beitragen kann; Arbeiten, die von seiten des Marketings und der Produktion notwendig sind, sind ausser acht zu lassen. Gibt die Forschung und Entwicklung ein Produkt oder Verfahren frei, wird die Wahrscheinlichkeit der Gewinnrealisierung als 100% bezeichnet. Dies bedeutet, dass von seiten der Forschung und Entwicklung einer kommerziellen Verwertung nichts mehr im Wege steht. Bei Beginn eines Forschungs- und Entwicklungsprojektes ist die Wahrscheinlichkeit, den vom Projekt erhofften späteren Gewinn[259] realisieren zu können (genauer gesagt, zu einer Freigabe eines Produktes oder Verfahrens durch die Forschungs- und Entwicklungsleitung zu gelangen), beispielsweise mit 10% zu veranschlagen. Ergeben die vorgenommenen Arbeiten positive Resultate, steigt die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Abschluss laufend an. Beim Versuch, den Wert der in einer Periode erreichten Fortschritte zu quantifizieren, ist deshalb vorerst für jedes Projekt einzeln festzustellen, um wieviel Prozent die Wahrscheinlichkeit gegenüber der letzten Periode gestiegen ist, den künftig erwarteten Gewinn zu realisieren. Der Wert des Fortschritts ist allerdings in einer Grösse auszudrücken, die eine Gegenüberstellung mit den Kosten möglich macht. Die ermittelten Wahrscheinlichkeiten sind deshalb mit dem auf die Gegenwart abdiskontierten Gewinnpotential der einzelnen Projekte zu multiplizieren. Gleichzeitig wird damit berücksichtigt, dass der Wert des Fortschritts an einem Projekt, das 1 Million Franken Gewinn verspricht, höher einzuschätzen ist als jener an einem Projekt mit 100 000 Franken Gewinnaussichten.

Die Ermittlung der Wahrscheinlichkeiten — diese bilden den Schlüssel der periodenweisen Erfolgsmessung — kann entweder für jedes Projekt individuell erfolgen, oder man arbeitet mit Standardwerten für grundsätzlich gleiche Projekte (zum Beispiel Entwickeln eines neuen Pharma-Produktes). Das letztere Vorgehen bedeutet eine weitgehende Vereinfachung, die aber unseres Erachtens vertretbar ist. Ausgangspunkt für die Bestimmung der Wahrschein-

---

[258] Es spielt dabei keine Rolle, ob der gesamte erzielbare Gewinn betrachtet wird, oder nur jener Teil, der dem Forschungs- und Entwicklungsbereich zu verdanken ist. Das Identifikationsproblem, das eine langfristig-globale Erfolgsmessung so problematisch gestaltet, fällt hier weniger ins Gewicht, da die künftigen Gewinne, wie noch zu zeigen ist, nur den Charakter einer Hilfsgrösse aufweisen.

[259] Diese Grösse ist jeweils im Rahmen der Bewertung der Forschungs- und Entwicklungsprojekte zu schätzen und damit für eine Erfolgsmessung verfügbar. Vgl. Abschnitt 23.

lichkeiten sind Beobachtungen in der Vergangenheit; fehlen entsprechende Unterlagen, muss man sich mit Schätzungen begnügen. Die Basis bei der Ermittlung der Wahrscheinlichkeiten bilden in der chemischen Forschung und Entwicklung, zumindest bei Projekten, die neue Produkte zum Ziele haben, nicht unmittelbar die Projekte selbst, sondern die sich dahinter verbergenden Substanzen (Synthesen). Es gilt, anhand von vergangenen Daten, festzustellen, wieviel hergestellte Substanzen letzten Endes zu neuen Produkten führten und in welchen Phasen oder Teilphasen die übrigen scheiterten. Das sich dabei ergebende Bild und der weitere Weg zur Berechnung der benötigten Wahrscheinlichkeiten ist in einem freigewählten Beispiel in Abbildung 16 dargestellt. Am Ende einer Periode ist für jedes Projekt festzuhalten, welche Phasen respektive Teilphasen die entsprechende „Spitzensubstanz" erfolgreich überstanden hat[260]. Die entsprechenden Wahrscheinlichkeiten gemäss Spalte (6) sind sodann mit den erwarteten Gewinnen zu multiplizieren und die erhaltenen Werte (= wirtschaftliche Werte der Fortschritte) zusammenzuzählen.

Offen ist das Vorgehen bei Rückschlägen. Beispielsweise erweist sich eine „Spitzensubstanz" in der unter 6. genannten Phase als toxisch und scheidet für eine Weiterverfolgung aus. Die Arbeiten verlagern sich somit, sofern keine weiteren, zum gleichen Projekt gehörenden Substanzen die vorangehende Phase respektive Teilphase erfolgreich überstanden haben, zurück in untere Phasen. In diesem Zusammenhang stellen sich folgende Fragen:

1. Welcher Wert ist für ein Projekt, das während einer Periode einen Rückschlag erlitten hat, am Ende derselben einzusetzen? Ist der „Anstieg" der Erfolgswahrscheinlichkeit als Null oder als negative Grösse zu betrachten? Da keine absolute Messung des Fortschritts vorgenommen wird, sondern nur eine relative[261], genügt es, Rückschlägen den Wert Null zuzuteilen. Hingegen ist bei einem Vergleich der Erfolgsziffer mit Werten aus früheren Perioden eine Korrektur bei den letzteren vorzunehmen. Bei Projekten, die bei

---

[260] Ein Betrachten der Fortschritte sämtlicher zu einem Projekt gehörender Substanzen wäre auch denkbar, würde allerdings den Arbeitsaufwand in erheblichem Masse steigern. Man beschränkt sich deshalb zweckmässigerweise auf eine Messung des Anstiegs der Erfolgswahrscheinlichkeit aufgrund der jeweils am weitesten entwickelten, zu einem bestimmten Projekt gehörenden Substanz.

[261] Eine absolute Messung müsste von Wahrscheinlichkeiten gemäss Spalte (5) ausgehen. Allerdings schliesst eine solche Messung die Berechnung einer periodenweisen Erfolgsziffer aus, da auch Aufwendungen früherer Perioden zum Erreichen einer bestimmten Phase oder Teilphase beigetragen haben. Damit wird aber das bereits erwähnte Problem einer langfristigen Erfolgsmessung angesprochen.

Abbildung 16: Beispiel zur Berechnung des Anstiegs der Erfolgswahrscheinlichkeit von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, die neue pharmazeutische Produkte zum Ziele haben

PHASEN RESPEKTIVE TEILPHASEN	Anzahl Substanzen, welche die nächste Phase respektive Teilphase erreichten	Wahrscheinlichkeit, dass eine Substanz die nächste Phase respektive Teilphase erreicht	Wahrscheinlichkeit, dass eine Substanz Phase respektive Teilphase ... überhaupt erreicht	Wahrscheinlichkeit, dass eine Substanz, die eine bestimmte Phase respektive Teilphase erreicht hat, zu einem neuen Produkt führt (Erfolgswahrscheinlichkeit)	Anstieg der Wahrscheinlichkeit pro Phase respektive Teilphase, dass eine Substanz zu einem neuen Produkt führt (Anstieg der Erfolgswahrscheinlichkeit)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1. Entscheid, ein Projekt zu bearbeiten; Beginn der Suche nach Substanzen, welche die gewünschte Wirksamkeit zeigen könnten.	10 000	0,20		0,0010 a)	
2. Pharmakologische Routineprüfungen ergeben, dass Substanzen einer bestimmten Stoffklasse die gewünschte Wirksamkeit zeigen.	2 000	0,60	0,2000	0,0050	0,0040 = 0,4 %
3. Für Substanzen, die vorläufig die gewünschte Wirksamkeit zeigen, konnte Patentschutz erreicht werden (für das In- und Ausland).	1 200	0,83	0,1200	0,0083	0,0033 = 0,33%
4. Ein Verfahren zur Herstellung grösserer Substanzmengen konnte entwickelt werden (analytische Untersuchungen müssen dabei bestätigen, dass dieses Verfahren genau die ursprüngliche Substanz liefert).	1 000	0,15	0,1000	0,0100	0,0017 = 0,17%
5. Pharmakologische Untersuchungen mit speziellen Methoden auf spezielle Wirkung und vergleichende Untersuchungen mit Substanzen bekannter Wirkung ergeben, dass der gefundene Stoff eine den vorhandenen Produkten mindestens vergleichbare oder bessere Wirkung hat.	150	0,33	0,0150	0,0667	0,0567 = 5,67%
6. Ausgedehnte toxikologische Untersuchungen ergeben, dass die Substanz nicht giftig ist (erste toxikologische Versuche finden bereits unter 2. statt)	50	0,60	0,0050	0,2000	0,1333 = 13,33%
7. Biochemische Untersuchungen des Stoffwechsels im lebenden Organismus hinsichtlich Verteilung und Ausscheidung zeigen keine negativen Wirkungen.	30	0,67	0,0030	0,3300	0,1300 = 13 %
8 Erarbeitung einer geeigneten Arzneiform für die Wirksubstanz; vorläufige Form gefunden.	20	0,65	0,0020	0,5000	0,1700 = 17 %
9. Erste klinische Prüfungen erfolgreich.	13	0,85	0,0013	0,7700	0,2700 = 27 %
10. Endgültige Arzneiform gefunden (das heisst Haltbarkeitsprüfungen usw. erfolgreich, Grossproduktion möglich).	11	0,91	0,0011	0,9100	0,1400 = 14 %
11. Zweite klinische Prüfungen erfolgreich; die Substanz, das heisst das entsprechende neue Produkt, wird vom Forschungs- und Entwicklungs-Management freigegeben.	10		0,0010	1,0000	0,0900 = 9 %

a) Ein empirischer Test über die Erfolgswahrscheinlichkeit in der pharmazeutischen Forschung und Entwicklung ist in einem Artikel von Asher erwähnt. Er ergab einen Wert von 0,0003. Vgl. Asher, D., A Linear Programming Model for the Allocation of R and D Efforts, in: IRE, Vol. EM–9, Dezember 1962, S. 155. Andere genannte Werte sind 0,0005 oder gar 0,00025. Vgl. Druey, J., a. a. O., S.8.

einer bestimmten Phase scheitern, ist der in früheren Perioden gutgeschriebene Wert der Fortschritte nachträglich wieder zu streichen. Die Erfolgsziffern früherer Perioden sinken dadurch. Eine Bewertung von Rückschlägen der laufenden Periode mit Null ist auch unter psychologischen Gesichtspunkten vorzuziehen. Es entsteht keine Scheu vor Misserfolgen — sie wirken sich im laufenden Ergebnis nur als nicht stattgefundener Fortschritt, nicht als Rückschritt aus — und zudem kann der wirtschaftliche Wert der Fortschritte nie negativ werden.

2. Muss ein Projekt, das einen Rückschlag erlitten hat, zuerst wieder die einmal von einer „Spitzensubstanz" innegehabte Phase respektive Teilphase erreichen, bis ein erneuter Anstieg der Erfolgswahrscheinlichkeiten festzuhalten ist, oder soll bei jedem Rückschlag wieder laufend gutgeschrieben werden? Laut der Antwort zur ersten Frage kommt nur ein laufendes Gutschreiben in Frage.

52.23 Beurteilung der Höhe der Erfolgsziffer

Den gemäss obigem Abschnitt berechneten wirtschaftlichen Werten der Fortschritte an den einzelnen Forschungs- und Entwicklungsprojekten während einer Periode sind, entweder in Form einer Division oder Subtraktion, die durch die entsprechenden Projekte in diesem Zeitraum verursachten Kosten gegenüberzustellen. Anhand welcher Massstäbe kann die so ermittelte Erfolgsziffer beurteilt werden? Denkbar ist ein Vergleich mit Vorjahresziffern und/oder mit einem für die Periode budgetierten Wert. Für einen Vergleich mit **vergangenen Ziffern** ist es notwendig, letztere vorerst, wie im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, zu korrigieren. Im weiteren kann die Vergleichbarkeit zusätzlich infolge Abweichungen bei den in den einzelnen Perioden für die Projekte angenommenen Gewinnerwartungen beeinträchtigt sein. Es empfiehlt sich deshalb, die vergangenen Erfolgsziffern auch unter diesem Aspekt zu bereinigen. Von allen Projekten, bei denen in der zu bewertenden Periode eine Änderung in der Gewinnerwartung eingetreten ist, sind die wirtschaftlichen Werte der Fortschritte der vorangegangenen Perioden neu zu berechnen, und zwar aufgrund der jetzt unterstellten Gewinnerwartungen. Ausgenommen hiervon sind jene Fälle, in denen die positiven Forschungs- und Entwicklungsergebnisse die Ursache der Neuschätzung darstellen. Beispielsweise ist denkbar, dass eine Substanz, die im Hinblick auf eine Krankheit A entwickelt und getestet wird, im Laufe des Forschungs- und Entwicklungsprozesses auch positive Wirkungen auf eine Krankheit B zeigt und dadurch die Gewinn-

erwartungen für das spätere Produkt sprunghaft ansteigen. Sofern die erforderlichen Korrekturen bei den Vorjahreswerten vorgenommen werden, ergeben sich nach unserem Dafürhalten Daten, die dem Management aussagefähige Anhaltspunkte liefern über den Wert der in der abgelaufenen Periode, verglichen mit den Vorperioden, erzielten Forschungs- und Entwicklungsfortschritte im Verhältnis zu den jeweiligen Kosten. Geringe Fortschritte oder nur solche in den unteren Phasen des Forschungs- und Entwicklungsprozesses wirken sich in der Erfolgsziffer viel weniger aus als solche in oberen Phasen, vor allem, wenn diese bei Projekten anfallen, die hohe Gewinne versprechen. Nicht ersichtlich aus einem Zeitvergleich ist der Umstand, inwieweit eine bestimmte Entwicklung der Erfolgsziffer bewusst erwartet, das heisst als quantitatives Ziel vorgegeben[262], wurde. Dazu wäre es notwendig, im Rahmen der operativen Planung eine Erfolgsziffer aufgrund von **budgetierten** Aufwendungen und Fortschritten (respektive ihrem wirtschaftlichen Wert) zu ermitteln. Hierbei ergeben sich jedoch meistens Schwierigkeiten bei der Vorhersage der Fortschritte. Wohl ist es einfach, als Ziel der nächsten Periode die Prüfung der zu einem Projekt A gehörenden Substanzen X und Y vorzugeben. Für die Berechnung einer Erfolgsziffer werden jedoch die Resultate der Versuche einer Phase respektive Teilphase benötigt, da nur positive einen Fortschritt im Hinblick auf die Gewinnrealisierung bedeuten. Ein Vorhersagen der Ergebnisse einer Phase respektive Teilphase ist nun aber oftmals nicht viel mehr als eine Vermutung, weshalb das Ermitteln einer Erfolgsziffer auf der Basis von Zukunftswerten stets ein recht vages Unterfangen darstellt. Versucht man trotzdem, für die kommende Periode einen Budgetwert zu berechnen, können beim Vergleich der effektiven mit der budgetierten Erfolgsziffer Abweichungen, sofern sie auf der Ertragsseite liegen, gemäss dem nebenstehenden Schema analysiert werden (in Anlehnung an das Beispiel in Abbildung 16). Auskunft über Abweichungen auf der Kostenseite gibt die Projektrechnung.

Zusammenfassend betrachtet lässt sich festhalten, dass eine periodenweise Erfolgsmessung in der Forschung und Entwicklung kein „unmögliches" Anliegen darstellt. Das entwickelte Verfahren scheint unseres Erachtens sogar auf einer sichereren Grundlage zu stehen als alle jene Versuche, die eine Methode zur langfristig-globalen Erfolgsmessung zum Ziele haben.

---

[262] Ein Betrachten der Erfolgsziffer als Zielgrösse läge durchaus im Sinne eines Management by Objectives.

Abbildung 17: Schema zur Analyse von Abweichungen zwischen dem effektiven und dem budgetierten Wert der Fortschritte

Annahmen:

Budgetierte Erfolgsziffer: $\frac{\text{60 Mio wirtschaftlicher Wert der Fortschritte}}{\text{25 Mio Kosten}} = 2{,}4$

Effektive Erfolgsziffer : $\frac{\text{54,93 Mio wirtschaftlicher Wert der Fortschritte}}{\text{25 Mio Kosten}} = 2{,}2$

Analyse der Abweichungen (5,07 Mio wirtschaftlicher Wert der Fortschritte):

Projekt	Abgeschlossene Phase resp. Teilphase (Spalte 1 in Abb. 16)		Wert des nicht resp. des zusätzlich eingetretenen Fortschritts				Bei Misserfolgen: Rückschlag auf Phase resp. Teilphase
	Nicht oder noch nicht wie budgetiert erfolgreich (Rückschlag oder Verzögerung)	Erfolgreich, obwohl kein Fortschritt budgetiert oder erst für eine spätere Periode	Zugrundezulegender Anstieg der Erfolgswahrscheinlichkeit (Spalte 6 in Abb. 16)	Gewinnerwartung nach erfolgreichem Abschluss	Nicht eingetretener wirtschaftlicher Wert des Fortschritts	Zusätzlich eingetretener wirtschaftlicher Wert des Fortschritts	
		%	%	Fr.	Fr.	Fr.	
A	6		13,33	7 Mio	0,93 Mio	--	5
D	3		0,33	15 Mio	0,05 Mio	--	2
H	8		17	10 Mio	1,70 Mio	--	-- a)
K		4	0,17	6 Mio	--	0,01 Mio	
.					.	.	
.					.	.	
.					.	.	
.					.	.	
Total					5,45 Mio	0,38 Mio	
Saldo der Abweichung					5,07 Mio		

a) Der Strich bedeutet, dass das Projekt in der selben Phase weiterbearbeitet werden kann; ein Rückschlag ist nicht eingetreten, nur eine Verzögerung.

6

Schlussbetrachtung

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin, auf jene grundlegenden allgemeinen Fragen einzugehen, die geklärt sein müssen, damit das Management die Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen unter Kontrolle halten kann. In industriellen Unternehmen obliegt die Bearbeitung dieser grundlegenden Fragen dem Controller. In diesem Zusammenhang stellt sich noch eine weitere Frage, auf die in der Schlussbetrachtung kurz eingegangen sei.

Bietet sich einem Controller Gelegenheit, **selbst** auf die Forschungs- und Entwicklungskosten Einfluss zu nehmen? Die Möglichkeiten einer direkten Einflussnahme sind gering, da — sobald die Kapazität der Forschung und Entwicklung festgelegt und die Forschungsrichtungen bestimmt sind — die in diesem Bereich anfallenden Kosten weitgehend fix und kurzfristig nicht mehr abbaubar sind. Von Aktionen wie „Förderung des Kostenbewusstseins von Forschern und technischen Angestellten" ist in einem Grossunternehmen kaum viel Erfolg zu erhoffen, da entsprechende Massnahmen rasch als Kleinlichkeit ausgelegt werden können und unter Umständen negative Reaktionen auslösen (zum Beispiel Austritt von qualifizierten Mitarbeitern)[263]. Eine gewisse Einflussmöglichkeit können Studien über die Wirtschaftlichkeit der Vergebung von bestimmten, standardisierten Arbeiten an Dritte liefern. Auf das Gesamte betrachtet wirken dadurch erzielbare Einsparungen jedoch wie der berühmte Tropfen auf den heissen Stein. Als „heisser Stein" sind die von der Unternehmungsleitung, unter anderem nach Vorarbeiten des Forschungs- und Entwicklungsmanagements, zu treffenden Entscheide über das globale Ausmass der Forschung und Entwicklung und insbesondere über die zu bearbeitenden Richtungen anzusehen. Das Bestreben des Controllers muss deshalb darauf gerichtet sein, den sich mit diesen Fragen beschäftigenden Personen Informationen zu liefern, welche die Qualität der Entscheide verbessern helfen, was langfristig zu einem Anstieg des Verhältnisses zwischen Forschungs- und Entwicklungsertrag und -kosten führen wird. Ein Teil dieser Informationen, nämlich jene über die Aufwendungen des Forschungs- und Entwicklungsbereichs, bildete den Kern dieser Arbeit.

---

[263] Es bestehen Anhaltspunkte, dass in kleinen Unternehmen ein Kostenbewusstsein eher zu erreichen ist. Vgl. Cooper, A., R&D Is More Efficient in Small Companies, in: HBR, Mai/Juni 1964, S. 75 ff.

Anhang

Abbildung 18: Beispiel eines Kostenstellenplans für das Forschungs- und Entwicklungsdepartement der Sparte Pharma des Modellunternehmens

VB-Code[264]	Bezeichnung des VB	Code des übergeordneten VB
V 1000	Leitung Sparte Pharma	Unternehmungsleitung
G 2000	Leitung pharmazeutische Forschung und Entwicklung inklusive Koordination	V 1000
G 2010	Leitung Abteilung chemische Forschung	G 2000
F 2011	Chemische Laborgruppe I	G 2010
F 2012	Chemische Laborgruppe II	G 2010
.		
.		
.		
G 2020	Leitung Abteilung pharmakologische Forschung	G 2000
F 2021	Pharmakologische Laborgruppe I	G 2020
F 2022	Pharmakologische Laborgruppe II	G 2020
.		
.		
.		
G 2030	Leitung biochemische Forschung	G 2000

[264] Der Code bedeutet:
1. Stelle (Buchstaben): Kalkulationsbereich (u. a. F = Forschung und Entwicklung, Hauptkostenstelle, G = Forschung und Entwicklung, Hilfskostenstelle, V = Verwaltung, Z = Gebäudekostenstelle).
2. bis 5. Stelle (Ziffern): Nummer der Organisationseinheit (VB) oder des Gebäudes.

VB-Code	Bezeichnung des VB		Code des übergeordneten VB
F 2031	Biochemische Laborgruppe I		G 2030
F 2032	Biochemische Laborgruppe II		G 2030
.			
.			
.			
G 2040	Leitung Abteilung galenische Forschung und Entwicklung		G 2000
F 2041	Galenische Laborgruppe I		G 2040
.			
.			
.			
F 2047	Galenische Grundlagenforschung		G 2040
G 2050	Leitung Abteilung klinische Forschung		G 2000
F 2051	Klinische Forschung neue Präparate		G 2050
F 2052	Klinische Forschung Handelspräparate		G 2050
Z 0915	Gebäude A der pharmazeutischen Forschung und Entwicklung (Gebäudenummer 0915)	Allgemeine Kostenstellen	G 2000
Z 0916	Gebäude B der pharmazeutischen Forschung und Entwicklung (Gebäudenummer 0916)	Allgemeine Kostenstellen	G 2000

Abbildung 19: Beispiel eines Kostenstellenplans für die Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung des Modellunternehmens

VB-Code	Bezeichnung des VB	Code des übergeordneten VB
G 8000	Leitung Funktion Zentrale Forschung und Entwicklung	Unternehmungsleitung
G 8100	Planung und Koordination der Spartenforschung und -entwicklung, Wissenschaftliches Vortragswesen	G 8000
G 8200	Leitung allgemeine Grundlagenforschung	G 8000
F 8210	Labors der allgemeinen Grundlagenforschung	G 8200
G 8300	Leitung Serviceabteilungen	G 8000
G 8310	Leitung Abteilung Analytik	G 8300
F 8311	Analytische Laborgruppe für Farbstoffe und Kunststoffe	G 8310
.		
.		
.		
F 8319	Laborgruppen für Elementaranalysen	G 8310
G 8320	Leitung Abteilung Physik	G 8300
F 8321	Laborgruppe physikalische Prüfungen A	G 8320
.		
.		
.		

VB-Code	Bezeichnung des VB	Code des übergeordneten VB
F 8329	Grundlagenforschung - Physik	G 8320
G 8330	Leitung Abteilung Toxikologie und Pathologie	G 8300
F 8331	Laborgruppen Toxikologie	G 8330
F 8332	Laborgruppen Pathologie	G 8330
G 8340	Leitung Kilolabors	G 8300
F 8341	Kilolabor für Farbstoffe und Kunststoffe	G 8340
.		
.		
.		
G 8350	Leitung Hydrier- und Hochdrucklabors	G 8300
F 8351	Hydrierlabor	G 8350
F 8352	Hochdrucklabor	G 8350
G 8360	Tierhaltung	G 8300
G 8370	Literatur- und Dokumentationsdienst	G 8300
G 8380	Wissenschaftliches Rechenzentrum	G 8300
G 8400	Patentwesen	G 8000

VB-Code	Bezeichnung des VB		Code des übergeordneten VB
Z 0310	Laborgebäude der Grundlagenforschung (Gebäudenummer 0310)	Allgemeine Kostenstellen	G 8200
Z 0312	Laborgebäude der naturwissenschaftlich-technischen Servicestellen (Gebäudenummer 0312)		G 8300
Z 0315	Bürogebäude der Zentralen Forschung und Entwicklung (Gebäudenummer 0315)		G 8000
Z 0420	Tierstallungen		G 8360
V 6380	Lehrlinge der Forschungs- und Entwicklungsabteilungen inklusive Lehrlabors		Personal- und Sozialwesen

CURRICULUM VITAE

Ich, Rudolf Eduard Weber, von Basel, wurde am 13. Mai 1944 in Basel geboren als Sohn des Eduard Weber, Laborant, und seiner Ehefrau Frieda, geborene Schneebeli. Nach der Primar- und Realschule besuchte ich die Kantonale Handelsschule Basel, wo ich im Frühjahr 1963 das Reifezeugnis erlangte (Handelsmaturität).

Alsdann begann ich das Studium der Sozialwissenschaften an der Universität Basel; im Jahre 1967 legte ich dort das Lizentiatenexamen ab. Seit Januar 1968 bin ich Mitarbeiter der Finanzabteilung eines Unternehmens der chemischen Industrie. Die vorliegende Dissertation, welche ich in der Zeit vom Herbst 1968 bis Frühjahr 1970 ausarbeitete, entstand unter der Leitung von Herrn Professor Dr. W. Hill. Die mündliche Doktorprüfung fand am 3. Juli 1970 statt.

Während meines sozialwissenschaftlichen Studiums besuchte ich Vorlesungen und Übungen folgender Dozenten:

G. Bombach, R. Erbe, H. Gerfin, J. Stohler und H. Zimmermann (Wirtschaftstheorie und Wirtschaftspolitik); E. von Beckerath, A. Bürgin und E. Salin (Wirtschafts- und Dogmengeschichte); W. Wittmann und M. Weber (Finanzwissenschaft); H. Guth (Statistik); E. Streissler (Ökonometrie); E. Gsell und W. Hill (Betriebswirtschaftslehre); H. J. Ramser und H. Riese (Operations Research); P. Leepin (Programmieren); M. Imboden und K. Eichenberger (Staats- und Verwaltungsrecht); K. Spiro (Obligationenrecht).